

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Научный медицинский исследовательский центр
«Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и че-
люстно-лицевой хирургии» Минздрава России**

На правах рукописи

Мамедов Халил Илгам оглы

**Применение ксеногенных кортикальных пластин при костнопластиче-
ских операциях на челюстях перед дентальной имплантацией**

3.1.7. - Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
профессор Брайловская Т.В.

Москва – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.2. Дентальная имплантация при атрофии костной ткани челюстей.....	11
1.3. Реконструктивные методики оперативного вмешательства по увеличению объема костной ткани челюстей перед выполнением дентальной имплантации	13
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	34
2.1. Характеристика клинического материала.....	34
2.2. Характеристика материалов	36
2.3 Методы клинико-лабораторного обследования пациентов	38
2.4 Методы лучевой диагностики	39
2.4.1. Ортопантомография	39
2.4.2. Конусно-лучевая компьютерная томография.....	39
2.5. Экспериментальное исследование	41
2.6. Методы статистического анализа.....	45
ГЛАВА 3. СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	46
3.1. Современные тенденции применения метода дентальной имплантации	46
3.1.1. Характеристика групп пациентов, включенных в исследование	50
3.2. Клинический раздел.....	52
3.2.1 Результаты выполнения костной пластики с применением аутокостного блока (I группа пациентов)	52
3.2.2. Результаты выполнения костной пластики с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) (II группа пациентов).	56
3.2.3 Результаты костной пластики с применением ксеногенной кортикальной пластины BiOTECK (III-я группа пациентов)	59
3.3. Клинические примеры группы 1	65
3.4. Клинические примеры группы 2	71
3.5. Клинические примеры группы 3	77
3.6 Экспериментальное исследование	83
3.6.1 Гистологическое исследование костной регенерации в эксперименте при выполнении имплантации материалов Bioteck и Bioost (30суток).	83
3.6.2 Гистологическое исследование костной регенерации в эксперименте при выполнении имплантации материалов Bioteck и Bioost (60суток).	90

3.6.3 Гистологическое исследование костной регенерации в эксперименте при выполнении имплантации материалов Bioteck и Bioost (90суток).	95
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ	102
ВЫВОДЫ.....	110
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	114

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Успешность дентальной имплантации во многом зависит от наличия достаточного объема альвеолярной кости в челюстях, где планируется установка дентальных имплантатов. Если имеются протяженные дефекты зубных рядов или значительная атрофия альвеолярной кости из-за утраты зубов, это может сильно ограничить возможности дентальной имплантации. Однако благодаря улучшению хирургических методов, направленных на увеличение объема альвеолярной кости, применение дентальных имплантатов становится возможным даже в условиях атрофии (Базикян Э.А. (2011), Смбатян Б.С. (2012); Панин А.М., 2016, Иванов С.Ю., 2017).

Таким образом, высокая распространенность стоматологических заболеваний, которые могут вызывать костные дефекты, а также не всегда эффективное их лечение, которое часто сопровождается осложнениями и негативными последствиями, указывает на наличие серьезной проблемы. Кроме того, отсутствие универсальных методов и подходов к реабилитации пациентов с такими патологиями подчеркивает необходимость продолжения поиска наилучших решений этой задачи (Lozada J. 2016, Lee J.H., 2017).

Сравнение результатов применения метода костной пластики с использованием аутокостного трансплантата с наружной кривой линией и ксеногенных кортикальных пластин вызывает значительный научный и практический интерес. Это исследование основывается на данных клинических и экспериментальных наблюдений, проведенных в ходе костнопластических операций (Ludovichetti M., Di Stefano D., Pagnutti S., 2015; Maiorana C., 2016).

Степень разработанности темы

Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что, несмотря на обилие теоретических и экспериментально-клинических исследований, касающихся лечения пациентов с приобретенными дефектами и атрофией альвеолярной кости, остаются недостаточно изученными вопросы, связанные с выбором оптимального костнопластического материала и метода операции. Эти

аспекты требуют дальнейшего исследования в зависимости от конкретной клинической ситуации, результатов предоперационного обследования и оценки итогов проведенных операций, а также успеха дентальной имплантации у данной категории пациентов.

Цель исследования: повышение эффективности хирургического лечения с применением метода дентальной имплантации у пациентов с частичным и полным отсутствием зубов в условиях атрофии костной ткани и дефектов челюстей.

Задачи исследования

1. Провести статистический анализ востребованности проведения костнопластических операций при атрофии альвеолярной кости перед дентальной имплантацией и выявить основные тенденции.
2. На основании клинико-рентгенологических результатов хирургического лечения провести сравнительную оценку восстановленной альвеолярной кости челюстей после выполнения костнопластических операций с использованием аутокостного трансплантата и ксеногенных кортикальных пластин BioOst и BiOTESK перед дентальной имплантацией.
3. С помощью морфологического метода исследования провести сравнительный анализ регенерации костной ткани после выполнения костнопластических операций с использованием аутокостного трансплантата и ксеногенных кортикальных пластин BioOst и BiOTESK.
4. На основании рентгенологических результатов хирургического лечения провести сравнительную оценку денситометрической плотности альвеолярной кости челюстей после выполнения костнопластических операций с использованием аутокостного трансплантата и ксеногенных кортикальных пластин BioOst и BiOTESK перед дентальной имплантацией.
5. Провести сравнительный анализ результатов дентальной имплантации после выполнения костнопластических операций с применением аутокостного трансплантата и ксеногенных кортикальных пластин BioOst и BiOTESK в ближайшие и отдаленные сроки после лечения.

Научная новизна исследования

Впервые была проведена сравнительная оценка регенерации новообразованной костной ткани в области реконструкции после костнопластических операций с применением ксеногенных кортикальных пластин, предшествующих дентальной имплантации, на основе морфологического исследования на сроки: 1, 2 и 3 месяца.

Впервые был осуществлён сравнительный анализ денситометрической плотности альвеолярной кости челюстей через 6 месяцев после выполнения костной пластики с применением ксеногенных кортикальных пластин BioOst и ViOTESK, на основе данных компьютерной томографии.

Также впервые был выполнен сравнительный анализ степени резорбции альвеолярной кости челюстей после костнопластических операций с применением аутокостного трансплантата и ксеногенных кортикальных пластин BioOst и ViOTESK, а также последующей дентальной имплантации в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Положения, выносимые на защиту

Клиническое применение ксеногенных кортикальных пластин BioOst и ViOTESK, позволяет оптимизировать методику костнопластических операций, обоснованно расширить показания к применению метода дентальной имплантации, что повышает эффективность стоматологической реабилитации больных с дефектами зубных рядов и атрофией альвеолярной кости челюстей.

Степень активности остеогенеза при формировании костной ткани после выполнения костной пластики с использованием ксеногенных кортикальных пластин BioOst и ViOTESK сопоставима с применением аутокостной пластики.

Теоретическая и практическая значимость

На основе данных компьютерной томографии были уточнены показатели денситометрической плотности альвеолярной кости после проведения костной пластики с использованием ксеногенных кортикальных пластин BioOst и ViOTESK. Это позволяет более точно определить сроки для прове-

дения дентальной имплантации у пациентов с атрофией альвеолярной кости челюстей после костнопластической операции.

Степень достоверности и апробация полученных результатов

Достоверность полученных результатов определяется достаточной репрезентативностью клинического материала. Автором проделана большая работа по клинико-лабораторному обследованию и хирургическому лечению 63 пациентов с частичной вторичной адентией и атрофией альвеолярной кости челюстей. Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждалось их письменным согласием. Экспериментальный раздел исследования выполнен на кроликах породы «серый великан», возрастом от 1,5 до 2-х лет весом от 6 до 8 кг (20 разнополых особей). Достоверность полученных результатов подтверждается достаточной репрезентативностью и объемом клинического материала, использованием современных методов обследования пациентов. Статистическая обработка результатов исследования проведена в соответствии с принципами доказательной медицины.

Результаты исследования доложены на научно-практической конференции молодых ученых «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Москва, 2020г.); на II Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Современные достижения хирургической стоматологии» (Москва, 2021г.); на IX Межвузовской научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и медицинская наука» (Тверь, 2021г.); на IV Международном конгрессе стоматологов «Актуальные вопросы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Ташкент, 2021г.).

Апробация диссертации проведена на совместном заседании сотрудников отделения клинической и экспериментальной имплантологии, отдела разработки высокотехнологичных методов реконструктивной челюстно-лицевой хирургии, отделения функциональной диагностики, отделения лучевых методов диагностики, современных технологий комплексного стоматологического лечения, отделения хирургической стоматологии, отделения терапевтической и профилактической стоматологии, отделения госпитальной

ортодонтии, отделения клинической и госпитальной ортодонтии, отделения пародонтологии, отдела организации стоматологической службы, лицензирования и аккредитации, управления научных и лабораторных исследований ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России 08.02.2024.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы внедрены в работу отделения клинической и экспериментальной имплантологии и отделения реконструктивной и пластической хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России. Материалы используются при обучении ординаторов и аспирантов, а также при подготовке и повышении квалификации врачей челюстно-лицевых хирургов и врачей стоматологов-хирургов в системе непрерывного медицинского образования.

Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие во всех этапах выполнения данного исследования: проанализировал научные данные последних лет по тематике исследования. Самостоятельно проводил клиническое обследование и оперативное лечение 63 пациентов и 20 экспериментальных животных последующее наблюдение с применением клинических, рентгенологических, морфологических методов исследования.

Автором проанализированы результаты исследования и проведена статистическая обработка полученных данных.

Публикации

По материалам исследования опубликовано 9 печатных работ, из них 7 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 137 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Список литературы содержит источники 196, из них 59 отечественных и 137 иностранных авторов. Диссертационная работа иллюстрирована 66 рисунками и 24 таблицами.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Дентальная имплантация представляет собой высокоэффективный и научно обоснованный метод лечения адентии, который активно применяется в современной стоматологии. Конструкции, опирающиеся на зубные имплантаты, более физиологичны, поскольку они напрямую передают жевательную нагрузку на костную ткань челюсти, избегая необходимости обрабатывать соседние зубы. Это делает их предпочтительными по сравнению с традиционными съемными протезами, обеспечивая пациентам больший комфорт и функциональность.[2]

Дефицит костной ткани является основным препятствием в дентальной имплантации. Направленная костная регенерация (НКР) с использованием костных материалов и барьерных мембран была основным хирургическим методом, используемым для регенерации альвеолярной кости для дентальной имплантации. Эта процедура используется в дентальной имплантации уже более 30 лет и продолжает развиваться и совершенствоваться для более предсказуемых результатов хирургического вмешательства сочетая использование различных костных материалов в качестве метода аугментации.

1.1. Актуальность проблемы стоматологической реабилитации пациентов с частичной или полной потерей зубов и атрофией костной ткани челюстей.

Актуальность стоматологической реабилитации пациентов с частичной или полной адентией, особенно при атрофии костной ткани, сохраняется на высоком уровне из-за распространенности данной проблемы. Эпидемиологические исследования показывают, что потребность в стоматологической помощи колеблется от 60% до 93,8% в разных регионах России. Среднее количество утраченных зубов достигает 5,9 для мужчин и 3,5 для женщин в зрелом возрасте, а у пожилых пациентов эти цифры составляют 16,6 и 12,5 соответственно.

Исследования, проведенные А.В. Кузнецовым, демонстрируют, что даже одно отсутствие зуба, особенно моляра, негативно сказывается на состоянии костной ткани и жевательной функции, что может привести к различным сто-

матологическим заболеваниям. Около 15% пациентов сталкиваются с проблемами замещения удаленного моляра без ортодонтических вмешательств.

Полное отсутствие зубов также является распространенной проблемой; согласно данным Д.Н. Балахничева, 17,96% пациентов имеют диагноз полной адентии. В качестве основной метода реабилитации все еще используются съемные акриловые протезы, что часто оказывается неэффективным. Ретроспективные исследования А.Е. Верховского показывают, что 30,1% пациентов испытывают «непереносимость» этих протезов, что связано с атрофией альвеолярных отростков и плохой фиксацией.

О.Г. Прихватилов в своём исследовании отметил, что несоответствие между протезным ложем и базисом протеза приводит к ухудшению фиксации и функциональности, особенно в нижней челюсти. С течением времени объем тканей протезного ложа уменьшается, усугубляя проблемы с фиксацией.

Кроме того, исследования, проведенные И.И. Марченко, показывают, что 20–26% пациентов не используют съемные протезы, и у 65% из них возникают осложнения, связанные с состоянием опорных зубов и слизистой. По данным К.Н. Овсянникова (2015), у 83,6% пациентов с концевыми дефектами зубных рядов наблюдаются нарушения в работе височно-нижнечелюстного сустава, при этом легкая степень выраженности встречается у 52,2% случаев, а средняя — у 31,4%. У пациентов с односторонними дефектами клинические признаки дисфункции заметно выражены сильнее, чем у тех, у кого дефекты двусторонние. Установлено, что дисфункция височно-нижнечелюстного сустава часто сочетается с патологическими изменениями в зубочелюстной системе и шейном отделе позвоночника, а также наблюдается асимметричное увеличение биоэлектрической активности шейных мышц при жевательных движениях.

Протезирование пациентов с односторонними дефектами также представляет собой сложную задачу. Исследование Д.В. Смирнова (2012) выявило, что лишь 55% пациентов получают эффективное ортопедическое лечение; большинство протезов, выполняемых в основном в виде пластиночных и

дуговых конструкций с кламмерной фиксацией, не удовлетворяют пациентов из-за низкой функциональности и эстетичности. Поломка протезной конструкции стала причиной обращения для 31,8% пациентов, и у 13,6% из них произошло разрушение опорных зубов, что значительно усложняет условия для традиционного протезирования. Денситометрические исследования показали, что у пациентов с односторонними дефектами перед лечением плотность костной ткани в области отсутствующих зубов снижена в среднем на 40% от минимально допустимого уровня.

Согласно данным Музыкина М.И. (2022) при активации компенсаторных механизмов в постэкстрационных тканях у взрослых пациентов развивается патологическая атрофия костной ткани, выраженная в 36–48,5% случаев, с потерей зубов в диапазоне от 1,14 до 25,13 единиц, при этом потребность в протезировании превышает 34%.

М.Г. Гайворонская (2009) указывает на то, что потеря зубов приводит к снижению большинства параметров верхней челюсти и ее альвеолярного отростка. Атрофические процессы в костной ткани, возникающие при адентии, приводят к уменьшению высоты и ширины альвеолярного отростка и укорочению альвеолярной дуги. Эти изменения являются естественной реакцией на утрату функции и механического давления, которые обычно передаются на костную ткань.

М.В. Козлова (2013) отмечает, что остеопороз также способствует ускоренной потере костной ткани, провоцируя перестройку архитектуры кости и снижение плотности как компактного, так и губчатого вещества. Это приводит к увеличению рыхлости кости и снижению её кровоснабжения. Возрастные гормональные изменения и остеопороз, особенно выраженные у женщин, сопутствуют значительному снижению плотности костных трабекул и выраженной атрофии.

1.2. Дентальная имплантация при атрофии костной ткани челюстей.

Некоторые исследования утверждают, что для успешной внутрикостной имплантации минимальная высота кости должна составлять 10 мм, при этом рекомендуется оставлять между имплантатом и пограничными анато-

мическими структурами по 1,5 мм для возможных хирургических ошибок. Высоту костной ткани измеряют от гребня беззубой части до апикальной границы, такой как дно верхнечелюстной пазухи или задний альвеолярный канал. В дистальных участках челюстей высота кости чаще бывает ограниченной в сравнении с фронтальными. Согласно рекомендациям ряда авторов, минимальная высота альвеолярного отростка челюсти должна составлять 8 мм; при меньшей высоте требуется предварительное восстановление костной ткани. Стандартная установка имплантатов возможна только при ширине альвеолярной дуги более 6 мм; при ширине от 4 до 6 мм следует применять методы одномоментного увеличения кости, такие как межкоричулярная остеотомия или направленная регенерация.

Клинически-рентгенологический анализ, проведенный П.Н. Михалевым (2012), охватил 197 пациентов в возрасте от 20 до 72 лет с частичной адентией и позволил выявить анатомо-топографические особенности челюстей, которые затрудняют хирургические вмешательства при дентальной имплантации. Согласно результатам исследования, потребность в костнопластических операциях составила в среднем 64%. Одномоментная костная пластика при дентальной имплантации была реализована в 77% случаев на верхней челюсти и в 22,4% — на нижней. Отсроченная имплантация с предварительным увеличением объема костной ткани показала результаты в 50,9% на верхней челюсти и 49,1% на нижней.

В ходе исследования, проведенного К. Oikarinen и его коллегами в 1995 году с участием 431 пациента, выяснили, что вживление дентальных имплантатов длиной от 6 до 16 мм в частично беззубых верхней и нижней челюстях возможно только в 38% и 50% случаев соответственно. В случае полностью беззубых челюстей эти показатели составили 55% и 61% [134, 135].

Анализ результатов лечения 72 пациентов, выполненный В.Ю. Никольским и Т.В. Вельдяксовой в 2011 году, показал, что эффективность применения коротких имплантатов с пористой поверхностью при выраженной атрофии челюстных костей и отсутствии зубов довольно высока, составляя

98,61% при среднем сроке наблюдения $18,6 \pm 4,7$ месяца после их установки [42]. Сходные результаты были получены и D. Peñarrocha-Oltra в 2014 году в исследовании 35 коротких имплантатов длиной менее 7 мм [141].

1.3. Реконструктивные методики оперативного вмешательства по увеличению объема костной ткани челюстей перед выполнением дентальной имплантации

Атрофия костной ткани челюстей создает серьезные трудности для выполнения дентальной имплантации. В большинстве случаев без предварительных хирургических вмешательств, направленных на подготовку альвеолярного гребня, провести имплантацию становится практически невозможно [34, 95]. Растущее количество публикаций, посвященных восстановлению альвеолярной костной ткани, подчеркивает значимость данной проблемы в стоматологической практике [33, 69, 75, 100, 103, 142].

А.А. Черниченко в 2015 году исследовал морфологию восстановительных процессов в костной ткани при использовании различных соотношений аутотрансплантата и ксеноматериала «Bio-Oss». Его результаты продемонстрировали, что оптимальное соотношение 1:1 между препаратами ускорило пролиферацию соединительно-тканых клеток, в то время как соотношение 75:25% продемонстрировало менее благоприятные морфологические показатели по сравнению с равными пропорциями [53].

Результаты исследования морфометрических характеристик альвеолярного гребня до удаления зубов и перед имплантацией показывают, что наименьшие изменения параметров наблюдаются в группах, где использовался аутологичный дентинный матрикс, с относительным снижением на уровне 4,5% в вертикальном направлении и 5,1% в горизонтальном. Сравнительно неплохие результаты также были получены с использованием материала «Cerabone», где редукция составила 2,4% и 2,6% в вертикальном и горизонтальном направлениях соответственно. В то же время более высокие значения потерь были зарегистрированы в группах с материалами «Коллапан-Л» (18,8% и 17,8%) и PRGF (24,2% и 23,7%). Анализ параметров альвеолярного гребня с применением ко-

нусно-лучевой компьютерной томографии показал, что наилучшие итоги наблюдаются при использовании «Cerabone» (4,4% в вертикальном и 3,6% в горизонтальном направлениях) и аутологичного дентинного матрикса (5,2% и 3,7%), тогда как «Коллапан-Л» демонстрирует уровень редукции на уровне 16,8% и 15,8%. Наивысшие значения редукции были зафиксированы в группе с использованием PRGF (21,9% и 23,5%) (Редько Н.А. 2021) [48].

В аутокости отсутствуют антигенные белки, которые могут негативно сказаться на остеогенезе, что делает ее использование предпочтительным. Ремоделирование аутокости аналогично процессам заживления переломов. Многие авторы рекомендуют уделять внимание стабильности и надежной фиксации аутокости, что является критически важным при установке имплантатов в такую ткань [32, 87, 130, 159].

Элиза Драган (2022) исследовала вертикальную резорбцию альвеолярной кости. Цель исследования состояла в том, чтобы рассмотреть текущий статус операции направленной регенерации кости и использование аутокостных блоков для вертикальной аугментации. Обзор выявил, что в период с 2009 по 2022 год было проведено мало клинических исследований, включающих более 10 пациентов и период наблюдения более 5 лет после регенерации альвеолярной кости. Наибольший вертикальный прирост кости был отмечен при использовании техники аутокостной пластики (4-7,6 мм), тогда как минимальное увеличение было зафиксировано при одной из техники направленной регенерации кости. При сравнении экстраоральных и интраоральных костных блоков, наибольшие значения среднего вертикального прироста кости были получены в случаях использования интраоральных костных блоков в качестве трансплантационного материала. Наивысший уровень резорбции кости был замечен в группе с экстраоральными костными блоками. Выживаемость дентальных имплантатов существенно не зависела от хирургической техники. Усложнения чаще возникали в исследованиях по увеличению аутокостных блоков. Рецессия мягких тканей показала схожие результаты как для направленной регенерации кости, так и для увеличения аутоко-

стных блоков. Вертикальное увеличение альвеолярного гребня является предсказуемым вариантом для реконструкции альвеолярных гребней с тяжелой атрофией, однако могут возникать осложнения.

Мохаммед А. Джафер (2022) в своем исследовании отмечает, что после удаления зубов альвеолярная кость претерпевает объемные изменения из-за физиологического ремоделирования кости. Объем доступной альвеолярной кости во время ортопедического лечения может повлиять на эстетический результат лечения и сделать дентальную имплантацию стать сложной задачей. Техники сохранения лунки рекомендуются после экстракции для поддержания вертикальных и горизонтальных размеров альвеолярной кости и предотвращения её атрофии.

Обзор ориентирован на клиницистов, описывая различные материалы и техники, используемые сегодня для сохранения лунки.

По результатам обзора было изучено множество методов, направленных на предотвращение резорбции альвеолярного гребня. Хотя немедленная имплантация рекомендовалась как метод сохранения лунки, клинические испытания не продемонстрировали благоприятных результатов. Основные техники, которые предпочитают клиницистами сегодня, включают костные аутотрансплантаты, костные материалы, барьерные мембраны и их комбинации. Как и в случае с пародонтальными дефектами, эти материалы показывают благоприятные результаты в регенерации альвеолярной кости и сохранении гребня. Недавно были рекомендованы зубные костные трансплантаты, как аутогенные, так и аллогенные, для сохранения гребня, так как они химически схожи с костью и могут индуцировать остеогенез. Использование аутологических концентратов тромбоцитов дало противоречивые результаты в исследованиях. Передовые подходы включают использование факторов роста и концепций тканевой инженерии. Хотя эти стратегии еще находятся на стадии разработки, они обладают непревзойденным потенциалом в сохранении и регенерации альвеолярной кости.

Таким образом резорбция альвеолярного гребня — это неизбежный физиологический процесс после экстракции зуба, который приводит к серьезным дефицитам кости, влияющим на эстетику. Эти изменения в размерах альвеолярного гребня затрудняют дентальную имплантацию и влияют на прогноз. Клиническое вмешательство может предотвратить резорбцию альвеолярной кости и сохранить альвеолярный гребень. Костные аутотрансплантаты и костнопластические материалы, остаются лучшим выбором для сохранения гребня. Использование факторов роста и концепций тканевой инженерии требует дальнейших клинических испытаний перед широким применением в клинической практике.

Табеа Флюгге (2021) в своем исследовании отметила, что аутокостные трансплантаты являются золотым стандартом для восполнения дефицита альвеолярной кости. Изменения размеров аутотрансплантатов в процессе заживления остаются неизвестными, так как они недоступны радиографии. Поэтому для визуализации аутокостных трансплантатов *in vivo* в процессе раннего заживления использовали КТ.

Методы и материалы: В исследование были включены десять пациентов с атрофией альвеолярной кости и аутотрансплантатами. КТ выполняли до операции (t_0), через 1 неделю (t_1), 6 недель (t_2) и 12 недель (t_3) после операции. Объемы аутотрансплантатов оценивали на КТ с помощью ручной сегментации тремя экспертами. Объемы аутокостных трансплантатов для каждого временного интервала были рассчитаны, и изменения размеров были задокументированы. Были оценены кортикальные и губчатые пропорции костных трансплантатов. Рассчитали вариабельность внутри наблюдателей и межнаблюдательную вариабельность. Статистический анализ проводился с использованием модели смешанной линейной регрессии.

Результаты: Аутотрансплантаты с кортикальными и губчатыми свойствами были отображены *in vivo* у восьми пациентов в течение 12 недель. Фиксационные винты были видны как зоны отсутствия сигнала с тонкой гиперинтенсивной каемкой. Рассчитанные объемы находились в диапазоне от

0.12 до 0.74 см³ (t1), от 0.15 до 0.73 см³ (t2) и от 0.17 до 0.64 см³ (t3). Были отмечены медианные изменения объемов костных аутоотрансплантатов на -15%. Различий между экспертами не было ($p = 0.3$).

Выводы: КТ подходит для отображения и долгосрочного наблюдения аутоотрансплантатов. Артефакты изображения вызывали отклонения измерений в некоторых случаях и уменьшали точность оценки объема аутоотрансплантатов.

Маттео Кьяпаско (2020) проведена клиническая и рентгенологическая оценка результатов лечения пациентов с полным или частичным отсутствующими зубами и атрофированными альвеолярными гребнями, которым ранее выполнена костная пластика с помощью аутокостных блоков на нижней челюсти и были установлены дентальные имплантаты

Период наблюдения с 1997 по 2015 год, было обследовано 75 пациентов. Через 4-12 месяцев были установлены 182 имплантата, протезирование было выполнено через 3-10 месяцев: средний период наблюдения составлял 10 лет (диапазон: 3-16 лет). Были зарегистрированы следующие результаты: (a) частота осложнений костной пластики; (b) резорбция костного аутоотрансплантата до установки имплантатов; (c) резорбция кости вокруг имплантатов; (d) осложнения, связанные с имплантатами; и (e) показатели успеха дентальной имплантации.

Результаты: Восстановление после операции прошло без осложнений у большинства пациентов. У троих пациентов наблюдалась временная парестезия. Средняя вертикальная и горизонтальная резорбция кости до установки имплантатов составила 0.18 мм (стандартное отклонение [SD] = 0.43) и 0.15 мм (SD = 0.42) соответственно. Средняя потеря альвеолярной кости вокруг имплантатов \pm стандартное отклонение составила 1.06 ± 1.19 (диапазон: 0.00-5.05) на уровне имплантата. Два имплантата у двух пациентов потеряли интеграцию и были удалены; 10 имплантатов у семи пациентов выявлен периимплантит, который был пролечен хирургически. Кумулятивные показатели выживаемости и успеха дентальных имплантатов составили 98.11% и 85.16% соответственно.

Маттео Кьяпаско делает заключение, что дентальные имплантаты, установленные в зонах, реконструированных аутокостными блоками нижней челюсти, показывают показатели выживаемости, сопоставимые с теми, которые получены для дентальных имплантатов, установленных в нативную кость.

Цель исследования Сильвио Марио Мелони (2019) - провести клиническую и рентгенологическую оценку регенерации альвеолярной кости при тяжелых горизонтальных дефектах кости с последующим наблюдением в течение 3 лет.

Материалы и методы: Исследование было спланировано как проспективное клиническое исследование с участием одной когорты. Пациенты с горизонтальной шириной кости 4 мм и менее в задней части нижней челюсти или верхней челюсти были прооперированы с использованием резорбируемых коллагеновых мембран и смеси 1:1 костного материала и аутогенной кости. Имплантаты были раскрыты и нагружены через 7 месяцев. Результаты оценивались по уровню выживаемости дентальных имплантатов и протезов, наличию биологических и протетических осложнений, изменениям горизонтальных и объемных размеров альвеолярной кости, измеренным методом конусно-лучевой компьютерной томографии, изменениям уровня краевой кости вокруг имплантатов, измеренным на периапикальных рентгенограммах, индексу налета и кровоточивости при зондировании.

Результаты: Восемнадцать пациентам были установлены 55 дентальных имплантатов. Ни один пациент не выбыл из исследования. Не было зафиксировано никаких отказов имплантатов и протезов, а также осложнений. Сравнение предварительных и послеоперационных (через 7 месяцев) КЛКТ-данных показало средний прирост горизонтальной кости $5,03 \pm 2,15$ мм (95% ДИ: 4,13-5,92 мм). Через 3 года среднее значение уровня краевой кости вокруг имплантатов составило $1,15 \pm 0,28$ мм (95% ДИ 0,84-1,22 мм). Индекс налета составил 11,6%, а кровоточивость при зондировании — 5,2%.

Заключение: С учетом ограничений данного исследования, высокий уровень выживаемости денальных имплантатов и значительное увеличение объема кости подтверждают целесообразность использования резорбируемых коллагеновых мембран и смеси 1:1 костнопластического материала и аутогенной кости для реконструкции атрофий альвеолярного гребня.

Целью когортного исследования Симоне Маркончини (2019) было изучение трехлетней эффективности и клинической результативности реабилитации на имплантатах в дистальных участках нижней челюсти, увеличенной с использованием техники остеотомии «сэндвич».

Материалы и методы: Двадцать три частично беззубых пациента с атрофией дистальной части нижней челюсти (остаточная высота гребня 3-7 мм) были прооперированы 32 участка с использованием вертикального увеличения альвеолярной кости посредством интерпозиционных губчатых костных блоков и кортикогубчатой костной крошки ксеногенного происхождения. Все денальные имплантаты были установлены через 4 месяца после операции. Одна сторона была выбрана и отслеживалась в течение 3 лет, и пациент был единицей анализа. Были оценены линейный рентгенологический вертикальный прирост альвеолярной кости и периимплантная маргинальная потеря альвеолярной кости; вторичные результаты - частота осложнений после операции, частота имплантитов,

Результаты: Все пациенты сообщили о послеоперационной парестезии, которая восстановилась в течение 2 месяцев после процедуры увеличения. Средний вертикальный прирост костной ткани составил 5,6 мм через 4 месяца. В увеличенные участки были установлены 91 зубной имплантат. Общая трехлетняя выживаемость составила 95,5%. Средняя периимплантная маргинальная потеря костной ткани вокруг имплантатов составила $1,06 \pm 0,37$ мм через 3 года после нагрузки, тогда как ширина кератинизированной слизистой оболочки в среднем увеличилась на $0,39 \pm 0,36$ мм.

Заключение: Результаты настоящего трехлетнего исследования показывают высокий уровень успеха имплантатов в зонах, увеличенных с исполь-

зованием техники остеотомии «сэндвич». Данный хирургический подход может быть полезен в случаях низкой остаточной вертикальной высоты в дистальных участках нижней челюсти до установки дентальных имплантатов.

Дж. Толедано-Серрабона (2019) проводил исследование, достигает ли альвеолярная вертикальная дистракция лучших результатов по сравнению с другими методами регенерации костной ткани (направленная регенерация костной ткани с мембранами и/ или костная пластика аутокостным трансплантатом) по параметрам костного прироста, осложнений, а также выживаемости и успешности дентальных имплантатов.

В марте 2017 года проведен электронный поиск в базах данных Pubmed (MEDLINE), Cochrane Library и Scopus. Кроме того, выполнен ручной поиск. Критерии включения: рандомизированные контролируемые испытания, опубликованные за последние 10 лет, с минимум 1 годом наблюдения после установки дентальных имплантатов. Языковые ограничения не применялись.

Критерии исключения: исследования пациентов с костными дефектами, вызванными травмой или атрофией. Методологическое качество выбранных исследований оценивалось с помощью инструмента Cochrane Collaboration для оценки риска смещения.

Результаты: Из 221 статьи для включения в систематический обзор были отобраны два рандомизированных контролируемых испытания. Костный прирост и осложнения были выше при альвеолярной вертикальной дистракции остеогенезом по сравнению с костной пластикой аутокостным трансплантатом. Наблюдалась большая резорбция альвеолярной кости при использовании аутокостного трансплантата. Выживаемость и успешность дентальных имплантатов были схожими между исследованиями, независимо от использованной техники.

Выводы: Как альвеолярная дистракция остеогенезом, так и костная пластика аутокостным трансплантатом являются эффективными методами регенерации альвеолярной костной для лечения вертикальной атрофии ниж-

ней челюсти. Можно установить рекомендацию уровня В для использования альвеолярной вертикальной дистракции остеогенезом для лечения вертикальной атрофии нижней челюсти.

Использование костных заменителей может компенсировать нехватку аутокости (Lambert F. et al., 2011; Barone A. et al., 2012) [67, 112] и даже сократить время операции (Kühl S. et al., 2010) [111]. Однако в настоящее время не существует костнопластического материала, обладающего всеми особенностями и свойствами аутотрансплантатов, такими как остеогенез, остеоиндукция и остеокондукция, отсутствие воспалительной реакции и нужная механическая прочность.

Межкортикальная остеотомия характеризуется минимальной операционной травмой, что делает ее хорошо переносимой пациентами и реальной альтернативой другим методам костнопластики. Однако следует учитывать, что в некоторых случаях этот метод не может обеспечить необходимое вертикальное увеличение альвеолярной кости, крайне важное для достижения эстетически приемлемых результатов ортопедического лечения [47, 56].

Следующей методикой для увеличения утраченного объема костной ткани является направленная костная регенерация с использованием резорбируемых и нерезорбируемых мембран. Этот процесс подразумевает восстановление структуры и функциональности утраченной или поврежденной ткани [62, 120, 125, 128, 160]. Направленная регенерация подразумевает формирование новой костной ткани в зоне дефекта путем создания барьера, который препятствует инвазии окружающих тканей. Эта техника особенно эффективна для заполнения костных дефектов вокруг дентальных имплантатов [105, 121, 124].

Hurley и соавторы первыми в 1959 году упомянули о возможности направленной регенерации костной ткани с помощью мембран, обозначив три ключевых условия для ее успешного осуществления: наличие сгустка крови, сохранение остеобластов и контакт с живыми тканями (Hermann J.S., Buser D., 1996) [77]. Тем не менее, результаты клинических исследований по на-

правленной регенерации тканей вызывают смешанные оценки: как правило, положительные результаты преобладают, тогда как информация о возможных осложнениях представлена в ограниченном объеме [64, 104].

В клинико-рентгенологическом исследовании Б.С. Смбатьян (2012) подчеркивается значительное преимущество метода направленной костной регенерации на ранних этапах наблюдения по восстановлению объема костной ткани. Однако в процессе более длительного наблюдения была зарегистрирована резорбция костной ткани до 2 мм, что подтверждает необходимость мониторинга состояния восстанавливаемой зоны [50].

Метод НКР предусматривает активное использование различных изолирующих мембран, которые классифицируются по происхождению и назначению: нерезорбируемые (политетрафторэтиленовые мембраны и титановые сетки) и резорбируемые, состоящие из коллагена, обеспечивающего их резорбцию [132].

Использование остеопластических мембран из «полилактид-фиброина» в сочетании с наночастицами серебра в технике направленной регенерации тканей активно способствует активации остеогенеза и улучшению приживаемости имплантатов, установленных на участках костных повреждений. Наночастицы серебра оказывают заметное влияние на рост клеток соединительной ткани и активацию регенераторных процессов при костнопластических операциях благодаря своим выраженным антимикробным и противовоспалительным свойствам, что ведет к быстрому уменьшению воспаления в области повреждения и, как следствие, к ускоренному началу регенерации костной ткани (Бороздкин Л.Л. 2022) [7].

Разработка и использование модифицированных биорезорбируемых мембран на полимерной основе, обработанных наночастицами серебра, существенно улучшает результаты операций. Нерезорбируемые мембраны, создавая барьер для мягких тканей, могут обеспечить оптимальные условия для регенерации костной ткани при правильном и плотно установленном периметрическом позиционировании. Мембраны, выполненные из политетрафторэти-

лена и обладающие полупроницаемыми характеристиками, поддерживают питание подмембранных тканей за счет плазменной диффузии из периоста в ранний послеоперационный период, пока не образуется новое микроциркуляторное русло со стороны воспринимающего костного ложа. Эти мембраны могут быть как бескаркасными, так и с титановым каркасом. Мембраны с каркасом сохраняют заданную форму и обеспечивают необходимый объем при реконструкции значительных дефектов костной ткани [138, 139, 140, 161].

Применение нерезорбируемых мембран в условиях сочетанной атрофии костной ткани представляет собой сложную технику костной реконструкции и с технической, и с физиологической точки зрения. Основная трудность заключается в том, что при сочетанном восстановлении кровоснабжение реципиентного ложа минимально, что приводит к недостатку кровотока в зоне аугментации и увеличивает временные требования для запуска процессов остеорегенерации. Следовательно, любая ошибка в выполнении технических этапов операции может привести к частичному или полному отсутствию успеха в аугментации [30, 31, 107, 113].

Направленная костная регенерация является эффективной альтернативой реконструкции атрофических гребней. Адекватное формирование лоскутом вместе с барьерной мембраны и костным материалом имеют решающее значение для обеспечения успешных регенеративных, рентгенологических и клинических результатов. Одним из факторов успеха выполнения операции чтобы гарантировать максимальную эффективность направленной костной регенерации, это закрытие зоны реконструкции слизисто-надкостничным лоскутом без натяжения, чтобы гарантировать максимальную эффективность направленной костной регенерации.

Таким образом, реконструкция альвеолярной кости сегодня является чрезвычайно распространенной процедурой в дентальной имплантации благодаря значительному прогрессу в области костно-пластических биоматериалов, лучшему пониманию механизма действия факторов роста, содержащихся в тромбоцитах, и усовершенствованию хирургических техник. В на-

стоящее время планируется, что хирург установит дентальный имплантат в положение, которое наилучшим образом соответствует требованиям ортопедической реставрации. Учитывая растущие требования пациентов к идеальным результатам протезирования, ожидается, что хирурги будут предсказуемо увеличивать как костные, так и мягкие ткани, чтобы обеспечить ожидаемые эстетические и функциональные результаты. Костную пластику можно проводить до, во время и после установки дентального имплантата; однако эти процедуры увеличения связаны с повышенной стоимостью, риском осложнений, таких как инфекция или неудача, а также с удлинением общего времени лечения. Кроме того, на рынке доступно множество материалов для выполнения костной пластики, но они часто недостаточно изучены или имеется минимальная информация об их предсказуемости, долгосрочном успехе или способности поддерживать зубные имплантаты. Очевидно, что, хотя в хирургической области наблюдался значительный прогресс со времени первых хирургических методов дентальной имплантации в 1980-х годах, серьезные проблемы все еще существуют с процедурами аугментации костной ткани. В настоящее время обсуждаются проблемы, которых не становится меньше и которые становятся все более распространенными, поскольку развитие дентальной имплантации часто требует увеличения альвеолярной кости для устранения недостатков костного объема. Выявлены факторы риска, которые могут возникнуть у пациентов и которые повлияют на результаты процедур по аугментации альвеолярной кости, а также существуют рекомендации по предотвращению осложнений или лечению осложнений после их возникновения.

Установка дентальных имплантатов стала основным методом лечения адентии с момента открытия Бронемарка в 1960-е годы феномена остеоинтеграции. Техники и разнообразие методов реконструкции альвеолярной кости эволюционировали, чтобы соответствовать реконструктивному подходу в имплантологии. Современная 3D-конусная компьютерная томография помогает в диагностике и планировании лечения дефектов альвеолярной кости,

чтобы максимально сделать оптимальным позиционирование дентального имплантата. Основное внимание уделяется методам реконструкции альвеолярной кости, которые подразделяются на горизонтальное и вертикальное наращивание костного гребня, а такие как направленная костная регенерация, аутотрансплантация костных блоков, дистракционный остеогенез и процедуры расщепления альвеолярного гребня.

Реконструктивная хирургия необходима перед установкой дентальных имплантатов для увеличения альвеолярной кости. Вероятность успеха дентальной имплантации связана с реконструктивной хирургией и правильным положением дентального имплантатов в альвеолярном гребне. Наиболее популярными хирургическими вмешательствами являются аутокостная пластика, направленная костная регенерация. Аутокостная пластика является золотым стандартом. Направленная костная регенерация это хирургический метод, в котором используются защитные барьерные мембраны и костнопластический материал. Реконструктивную хирургию часто сочетают с процедурами аутокостной трансплантации. Процедуры по поднятию дна пазухи (операция синуслифтинг) являются плановым лечением, когда высота альвеолярной кости недостаточна для установки дентального имплантата в верхнюю челюсть. Дистракционный остеогенез (дистракция) – это процесс реконструктивной хирургии когда между двумя сегментами кости формируется новая костная ткань в ответ на растягивающее напряжение. Целью этого краткого обзора является анализ различных методов реконструктивной хирургии: костных аутотрансплантатов, направленной костной регенерации, подъема дна верхнечелюстной пазухи и дистракционного остеогенеза.

Существуют различные достижения в области биоматериалов и методов реконструкции альвеолярной кости. Обзор последних достижений в области реконструкции альвеолярной кости при использовании дентальных имплантатов. Соответствующие статьи по наращиванию кости для зубных имплантатов были найдены в PubMed/Medline, Scopus, Google Scholar и Science Direct, опубликованных в англоязычной литературе, опубликованной

в период с января 1996 года по март 2021 года. Соответствующие исследования костных трансплантатов для зубных имплантатов были включены и критически проанализированы в этом документе. Для увеличения кости для установки имплантата можно использовать различные биоматериалы. Каждая процедура трансплантации имеет свои преимущества и недостатки в каждом клиническом применении, поэтому необходимо выбирать материал трансплантата с высоким уровнем успеха и меньшей болезненностью.

Процедуры вертикальной костной аугментации становятся все более необходимыми в повседневной практике. Однако сообщалось, что вертикальное увеличение гребня является одним из наименее предсказуемых методов с точки зрения осложнений. Целью этого систематического обзора было оценить и сравнить осложнения, связанные с различными процедурами, используемыми для вертикальной аугментации кости перед установкой имплантата. Этот обзор был проведен в соответствии с рекомендациями PRISMA. Электронный поиск проводился в четырех базах данных: Национальная медицинская библиотека (MEDLINE/PubMed); базах данных Pubmed (MEDLINE), Cochrane Library и Scopus. Для оценки качества доказательств в рассмотренных исследованиях использовались шкала оценки качества Ньюкасла-Оттавы, для оценки риска предвзятости и инструмент критической оценки Института Джоанны Бриггс. В обзор были включены двадцать пять исследований с 749 сайтами с вертикальной аугментацией. Частота осложнений варьировалась в зависимости от различных процедур: 51,02% для дистракционного остеогенеза, 38,01% для костных блоков и 16,80% для направленной костной регенерации. Процедуры вертикальной костной аугментации перед установкой имплантатов связаны с частыми хирургическими осложнениями, и к ним следует подходить с осторожностью из-за их возможного влияния на успех клинического лечения.

Процедуры наращивания кости сегодня часто встречаются у пациентов с имплантатами, поскольку имплантат должен быть закреплен в кости по окружности после завершения заживления кости, чтобы иметь хорошую долго-

срочную стабильность. Наилучшим документированным хирургическим методом для достижения этой цели является направленная костная регенерация (НКР) с использованием барьерных мембран в сочетании с костными наполнителями. Этот клинический обзор отражает 35-летнюю историю развития и прогресса НКР. В 1990-х годах GBR был разработан путем определения показаний к GBR, изучения различных барьерных мембран, костных трансплантатов и костных заменителей. Осложнения были выявлены и уменьшены за счет модификации хирургической техники. Сегодня критерии выбора различных хирургических подходов гораздо лучше изучены, в частности, при установке имплантатов после удаления. У большинства пациентов используются биорезорбируемые коллагеновые мембраны, в основном для горизонтальной аугментации кости, тогда как биоинертные мембраны из ПТФЭ предпочтительнее для вертикальной аугментации гребней. Ведущие хирурги используют композитный трансплантат с аутогенной костной стружкой для ускорения костеобразования в сочетании с костным фильтром с низким уровнем замещения, чтобы лучше поддерживать увеличенный объем кости с течением времени. Кроме того, после смены тысячелетия были предприняты серьезные усилия по максимальному снижению хирургической травмы и заболеваемости пациентов. В конце обсуждаются некоторые открытые вопросы, связанные с НКР.

Направленная регенерация тканей (GTR) и направленная регенерация кости (GBR) — два распространенных стоматологических регенеративных метода, направленных на восстановление поврежденных тканей пародонта и кости, вызванных пародонтитом. Во время лечения GTR/GBR на границе между мягкими тканями и дефектом пародонта помещается барьерная мембрана, которая препятствует прорастанию мягких тканей и создает пространство для инфильтрации медленно растущих костных клеток в участок дефекта. В последнее время значительное внимание уделяется асимметричной барьерной мембране на основе резорбируемой мембраны как новому поколению мембран GTR/GBR. Несмотря на многочисленные публикации об асим-

метричных мембранах, отсутствуют всесторонние обзоры по асимметричным барьерным мембранам, которые бы особенно подчеркивали важность структуры мембраны для регенерации пародонта. В этом обзоре мы систематически освещаем последние разработки и усовершенствования различных видов асимметричных барьерных мембран, используемых в пародонтальных применениях GTR/GBR. Здесь впервые представлены идеальные требования для создания барьерной мембраны, а также обоснование асимметричной конструкции. В настоящее время обсуждаются различные инновационные методы, используемые при изготовлении асимметричной барьерной мембраны. Впоследствии применение и оценка различных типов асимметричных барьерных мембран, используемых для GTR/GBR, компилируются и тщательно анализируются на основе последних опубликованных публикаций. Учитывая существующий пробел в этой области, также представлены будущие направления исследований асимметричной барьерной мембраны на резорбируемой основе, такие как ее потенциал сочетания с костными трансплантатами.

Направленная костная регенерация (НКР) при периимплантитных костных дефектах включает размещение частиц костного наполнителя во внутрикостных дефектах и наложение барьерной мембраны. Однако эффективность различных реконструктивных мер с поддержкой GBR, а также их потенциальное превосходство по сравнению со стратегиями лечения костных дефектов в местах периимплантита, не поддерживаемыми GBR, остается неясной. Таким образом, этот анализ был разработан для оценки долгосрочной (≥ 12 месяцев) клинической эффективности реконструктивной хирургической терапии с поддержкой GBR при дефектах кости, связанных с периимплантитом. Что касается разрешения воспаления, реализация протоколов GBR с применением ксеногенных костных заменителей привела к более высокому снижению кровотечения при зондировании и значению глубины зондирования по сравнению с протоколом GBR с применением аутогенной кости. Кроме того, что касается изменений в кровотечении при зондировании и глубине зондирования, подходы GBR с использованием ксеногенной кости показали

превосходство над методами лечения без GBR. Ксеногенная кость с барьерной мембраной или без нее была связана с улучшением рентгенологического уровня кости и меньшей рецессией мягких тканей по сравнению с использованием протокола GBR, реализующего аутогенную кость. Тем не менее, при интерпретации этих результатов следует учитывать ограниченное количество доступных исследований с риском систематической ошибки от низкого до серьезного и короткие периоды наблюдения, ограниченные 12 месяцами.

Зубные имплантаты произвели революцию в вариантах лечения для восстановления формы, функции и эстетики при отсутствии одного или нескольких зубов. На участках с недостаточным количеством костной ткани направленная костная регенерация (НКР) выполняется либо до, либо в сочетании с установкой имплантата для достижения трехмерного положения имплантата, управляемого протезом. На сегодняшний день GBR хорошо документирован, широко используется и представляет собой предсказуемый и успешный подход к латеральной и вертикальной аугментации кости атрофических гребней. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что использование барьерных мембран поддерживает основные биологические принципы GBR. Поскольку материал, используемый для создания барьерных мембран, в конечном итоге определяет его характеристики и способность поддерживать биологические принципы GBR, с течением времени было использовано несколько материалов. В этом обзоре обобщается эволюция барьерных мембран с упором на характеристики, преимущества и недостатки доступных окклюзионных барьерных мембран, а также представлены результаты обновленных метаанализов, посвященных влиянию этих мембран на общий результат.

Направленная костная регенерация (НКР) является многообещающей стратегией восстановления костных дефектов с использованием биоактивных мембран. В данном исследовании был создан новый тип мембраны GBR на основе подслизистой оболочки тонкой кишки SIS и проведено сравнение ее поверхностной структуры, цитологических характеристик и способности к восстановлению костных дефектов с обычно используемыми мембранами.

Результаты показали, что по сравнению с мембранами Heal-all и Dentium мембрана SIS имеет асимметричную структуру, которая не влияет на пролиферацию мезенхимальных стволовых клеток костного мозга (СКМСК). Вместо этого он увеличил образование кальциевых узелков и экспрессию костного морфогенетического белка-2 (BMP-2), щелочной фосфатазы (ALP), транскрипционного фактора 2, связанного с рантом (Runx2), и остеопонтина (OPN). Через шесть недель после их введения в модель дефекта черепа крысы в группе с мембраной SIS наблюдался усиленный рост костей. Наши результаты показывают, что мембрана SIS обладает хорошей биосовместимостью и более эффективно способствует раннему костеобразованию, чем существующие мембраны. Учитывая широкий спектр исходных материалов и простые доступные процессы приготовления, мембрана SIS является многообещающим кандидатом для направленной регенерации кости.

Направленная регенерация ткани/кости (GTR/GBR) — это широко используемый метод в стоматологии для облегчения регенерации поврежденных костей и тканей, который включает в себя направление материалов, которые в конечном итоге разлагаются, позволяя вновь созданной ткани занять свое место. Этот всесторонний обзор эволюции биоматериалов для направленной регенерации кости демонстрирует прогрессивный переход от нерезорбируемых материалов к высокобиосовместимым и биоактивным материалам, что позволяет обеспечить более эффективную и предсказуемую регенерацию кости. Эволюция биоматериалов для направленной костной регенерации GTR/GBR ознаменовала значительный прогресс в регенеративной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Биоматериалы, используемые в НКР, со временем развивались, улучшая биосовместимость, биологическую активность и эффективность в содействии росту и интеграции костей. В этом обзоре также рассматриваются несколько многообещающих методов изготовления, таких как электропрядение и новейшие методы изготовления 3D-печати, которые показали потенциал в улучшении процессов регенерации тканей и костей. Кроме того, изучаются и обсуждаются проблемы и будущее направление GTR/GBR.

В челюстно-лицевой хирургии существует множество методов наращивания кости и выбора биоматериалов. Аутогенная кость считается золотым стандартом костного трансплантата благодаря ее биосовместимости, остеоиндукции, остеокондукции и остеогенным свойствам. Альтернативой аутогенной костной пластике является метод направленной костной регенерации. Целью данного обзора является сравнение результатов выживаемости имплантатов в аутогенном костном блоке с результатами в трансплантате, полученном путем направленной костной регенерации. Был проведен электронный поиск в базе данных PubMed Central. Стратегия поиска ограничивалась исследованиями на людях, полнотекстовыми английскими или французскими статьями, опубликованными с 1996 по май 2020 года. Были оценены все типы аутогенных костных блоков и методы направленной регенерации кости. Всего было включено 16 статей. Общая выживаемость имплантатов составила 97,9% при аутогенном блоке (диапазон: 95,6-100%) и 98,5% (диапазон: 94,4-100%) при НКР. Приживаемость имплантатов не различается между двумя типами костного трансплантата при направленной костной регенерации или при аутогенном костном блоке. Они сопоставимы с современными литературными данными. Выбор подходящего лечения зависит от нескольких факторов, связанных с пациентом и анатомией дефектов.

Направленная костная регенерация (НКР) является важным методом решения проблем с костными дефектами. В этом методе незаменимую роль играют барьерные мембраны. Мембраны могут действовать как барьер, защищающий фибробласты от дефектов кости, и способствовать адгезии и пролиферации остеобластов, что приводит к регенерации кости. Барьерные мембраны GBR должны быть улучшены из-за недостатков коллагеновых мембран, которые широко применяются в области GBR. Поэтому различные усилия были направлены на изменение антибактериальных и остеогенных свойств барьерных мембран GBR и разработку новых материалов. В этой статье рассматриваются достижения в области исследований по модификации барьерных мембран GBR и раскрываются будущие направления разра-

ботки барьерных мембран GBR, которые станут основой для инженерии и восстановления костной ткани.

Резорбируемые мембраны хорошо описаны и применяются для горизонтальной направленной костной регенерации (НКР). Однако доступная в настоящее время литература не предоставляет информации об изменениях объема кости во время заживления после процедур GBR и установки денальных имплантатов. Таким образом, целью данного пилотного исследования было первоначально проанализировать объемные изменения кости после лечения нетронутых беззубых дефектов нижней челюсти с помощью латерального GBR с использованием лиофилизированного костного аллотрансплантата (FDBA) и коллагеновой резорбируемой мембраны. Для анализа были отобраны шесть пациентов. Были измерены клинические изменения объема кости до и после GBR. Кроме того, цифровой объемный анализ аугментированных гребней проводился до операции, а также через 4 и 6 месяцев после процедуры GBR. Во время установки зубного имплантата во время остеотомии были собраны костные керны для гистологического анализа. Данные об изменениях объема показали увеличение объема кости в среднем на $297,5 \pm 134 \text{ мм}^3$ через 4 месяца с резорбцией $5\% \pm 3,78\%$ от 4 до ≥ 6 месяцев. Гистологический анализ костного керна показал 44,9% плюс; Минерализация 5,1% в области прироста. В рамках ограничений этого пилотного исследования резорбируемые мембраны продемонстрировали надежность при GBR при вставочных дефектах нижней челюсти, обеспечивая достаточный прирост объема кости через ≥ 6 месяцев для стабилизации имплантата и ограниченную резорбцию во время заживления трансплантата.

Таким образом, обзор отечественной и зарубежной научной литературы показывает, что проблема заживления костных ран и закрытия костных дефектов с образованием полноценной костной ткани остается актуальной и не решенной. Применяемые в настоящее время методы лечения не всегда обеспечивают стабильный и ожидаемый результат [125].

Современные направления в развитии метода направленной костной регенерации сосредоточены на механическом усовершенствовании используемых мембран и разработке биологических материалов для аугментации, основанных на клеточных технологиях [108]. Ведутся активные исследования по созданию композитов, которые по своим механическим свойствам не уступали бы титану и политетрафторэтилену, но при этом не требовали бы последующего удаления.

Таким образом, анализ литературы, как отечественной, так и зарубежной, демонстрирует, что, несмотря на обширное количество теоретических и экспериментально-клинических исследований, вопросы, касающиеся определения показаний к выбору того или иного метода и материала для остеопластики в зависимости от конкретной клинической ситуации и комплексных характеристик челюстного сегмента, остаются недостаточно изученными.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика клинического материала

В соответствии с задачами настоящего исследования обследованы 63 пациента отделения клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России и частных клиниках г.Москвы за период с 2018 по 2021 гг. с диагнозом «частичная или полная вторичная адентия верхней или нижней челюсти». Основная причина обращения данных пациентов за медицинской помощью — нуждаемость в рациональном ортопедическом лечении.

Возрастная категория пациентов от 21 года до 67 лет, среди них 44 мужчины (53%) и 39 женщин (47%). Все пациенты были практически здоровы или без выраженных сопутствующих заболеваний. Распределение пациентов по возрасту и полу представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение пациентов по возрасту и полу

Пол		Возраст						Всего
		До 25 лет	25–34 лет	35–44 лет	45–54 лет	55–65 лет	Старше 65 лет	
Мужчины		1	2	4	18	7	1	33
Женщины		1	4	5	11	7	2	30
Всего	Абс.	2	6	9	29	14	3	63
	%	3,17%	9,52%	14,28%	46,03%	22,24%	4,76%	100%

Согласно представленным данным в таблице 1, основная группа пациентов состояла из лиц в возрасте 45-54 лет, включая 29 человек (46,03% от общего количества участников исследования), среди которых 18 мужчин и 11 женщин.

В ходе предварительного клинико-рентгенологического обследования у всех 63 пациентов был установлен диагноз «частичная вторичная адентия верхней или нижней челюсти» с сопутствующей атрофией альвеолярной кости в трансверсальной плоскости. Для обеспечения оптимального позициони-

рования дентальных имплантатов всем пациентам была рекомендована предварительная реконструктивная костнопластическая операция.

Получен патент № 2698436 на «Способ костной пластики», опубликованный в Бюллетене № 24 от 26.08.2019. Этот метод может использоваться с применением ксеногенных кортикальных пластин BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) и ViOTESK (производитель ViOTESK, Италия) в качестве альтернативы аутокостному блоку.

Проведен анализ, сравнивающий эффективность костной пластики, в котором были задействованы ксеногенные кортикальные пластины BioOst (вторая группа пациентов), ViOTESK (третья группа) и аутокостный блок, полученный с наружной кривой линии (первая группа). Данные о соответствии типов оперативного вмешательства и количества пациентов, разбитых по полу и возрасту, можно увидеть в таблице 2.

Все хирургические вмешательства проводились с использованием комбинированного обезболивания. Кроме того, в послеоперационном периоде применялись современные противовоспалительные и противоотечные препараты, а также средства для симптоматической терапии.

Таблица 2 — Распределение пациентов по виду оперативного вмешательства и полу

Вид оперативного вмешательства	Пациенты	
	Женщины	Мужчины
Костная пластика с применением костного блока (I группа)	10	11
Костная пластика с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) (II группа)	9	12
Костная пластика с применением ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель ViOTESK, Italy) (III группа)	11	11

После тщательного изучения поэтапного плана лечения, а также информации о сроках, ходе оперативного вмешательства и возможных осложнениях, все пациенты выражали свое согласие на проведение терапии, подписав письменные документы, подтверждающие их информированное согласие.

В первой группе пациентов было установлено 42 дентальных имплантата, и остеоинтеграция этих имплантатов спустя год после установки составила 100%.

Шесть месяцев спустя после выполнения костной пластики с использованием ксеногенных кортикальных пластин BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия), пациентам второй группы была проведена дентальная имплантация, в результате чего было установлено 55 имплантатов. К сожалению, из-за отсутствия остеоинтеграции на этапе ортопедической реабилитации был удален один имплантат. Таким образом, выживаемость имплантатов среди пациентов второй группы через год после их установки составила 98,2%.

Третьей группе пациентов было установлено в общей сложности 51 дентальный имплантат, из которых два были удалены перед началом ортопедического этапа в связи с их нестабильностью, вызванной развитием перимплантита. Таким образом, выживаемость дентальных имплантатов в третьей группе в течение первого года составила 96,1%.

2.2. Характеристика материалов

После маркетингового исследования современных материалов для проведения костной пластики были выбраны ксеногенная кортикальная пластина BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) и ксеногенная кортикальная пластина BiOTECK (производитель BiOTECK, Italy).

Ксеногенная кортикальная пластина OSTEOPLANT® FLEX SPONGY (производитель BiOTECK, Italy) (Рисунок 1) изготовлена из костной ткани животного происхождения путем избирательной энзимной деантигенизации и частичной деминерализации. Полностью сохраняется коллагеновая матрица I типа. Гибкость позволяет обеспечить лучший контакт с костнопластиче-

ским материалом. Время полной резорбции 6-8 месяцев после костной пластики. Нуждается в стабилизации при помощи винтов. Так как ксеногенная кортикальная пластина имеет плотную кортикальную структуру.

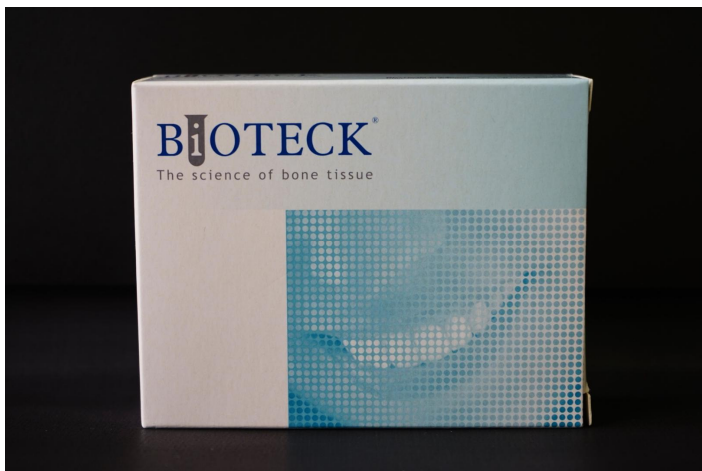


Рисунок 1. Ксеногенная кортикальная пластина OSTEOPLANT® FLEX SPONGY (производитель BiOTECK, Italy).

Ксеногенная кортикальная пластина BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) (Рисунок 2) изготовлена из натурального, высокоочищенного коллагена I и III типов и эластина ксеногенного происхождения. Имеет две разнородные поверхности – гладкую и ворсистую. Высокая прочность ксеногенной кортикальной пластины позволяет устанавливать его в месте костной пластики без повреждений ее структуры.



Рисунок 2. Ксеногенная кортикальная пластина BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия).

В качестве костнопластического материала применяли материал аутокостную стружку и материал Bioteck Calcitos (производитель BiOTECK, Italy).

2.3 Методы клинико-лабораторного обследования пациентов

Применение разнообразных диагностических подходов, включая клиническую и лабораторную оценку, направлено на установление объективных условий для осуществления дентальной имплантации. Это дает возможность выявить как абсолютные, так и относительные противопоказания системного или местного характера, а также случаи, когда противопоказания отсутствуют.

В случае наличия общих соматических заболеваний клиническое обследование проводилось с участием профильных специалистов, которые выносили заключение о целесообразности хирургического вмешательства. Лабораторные исследования охватывали общий и биохимический анализы крови. При наличии аллергических реакций в анамнезе также исследовался иммунологический статус пациента.

На первом клиническом осмотре определялась причина адентии для минимизации потенциальных рисков осложнений и прогнозирования результатов лечения. Стоматологическое обследование проводилось в соответствии с общепринятыми протоколами.

Перед операцией проводилась оценка гигиенического состояния полости рта и пародонтологического статуса с использованием клинических методов и рентгенографических исследований.

Согласно плану лечения, всем пациентам проводилась терапевтическая и хирургическая санация, а также создание временных ортопедических конструкций в случаях необходимости.

В послеоперационный период всем пациентам проводился клинический осмотр на 1, 3, 7 и 10 сутки. Для оценки состояния полости рта использовались традиционные методы. В случае осложнений проводился анализ ситуации для выявления причин и выбора стратегии дальнейшего хирургического вмешательства.

Диспансерное наблюдение осуществлялось регулярно два раза в год или чаще при возникновении осложнений.

2.4 Методы лучевой диагностики

Обследование пациентов с использованием лучевых диагностических методов проводилось на этапе планирования лечения, а также в ходе раннего и отдаленного мониторинга состояния альвеолярной кости после операции. В рамках данного диссертационного исследования осуществлялись ортопантомография и конусно-лучевая компьютерная томография.

2.4.1. Ортопантомография

Для визуализации альвеолярной кости была использована ортопантомография (ОПТГ), выполненная с применением ортопантомографа «Planmeca Proline CC/EC» (производитель Planmeca OY, Финляндия) в соответствии с установленным протоколом. ОПТГ проводилась как на этапе диагностики для планирования лечения, так и в процессе послеоперационного контроля, что позволяло отслеживать положение денальных имплантатов и состояние окружающих их альвеолярной кости.

2.4.2. Конусно-лучевая компьютерная томография

Процедура включала сканирование зубочелюстной системы с формированием панорамных изображений и трансверсальных и аксиальных срезов альвеолярной кости, что позволяло установить показания для выполнения костнопластической операции и денальной имплантации.

При анализе полученных срезов компьютерных томограмм внимание уделялось состоянию альвеолярной кости, степени и характеристике атрофии в области отсутствующих зубов, измеряемой как ширина альвеолярного гребня на уровне 1 мм от его вершины, а также состоянию губчатого вещества.

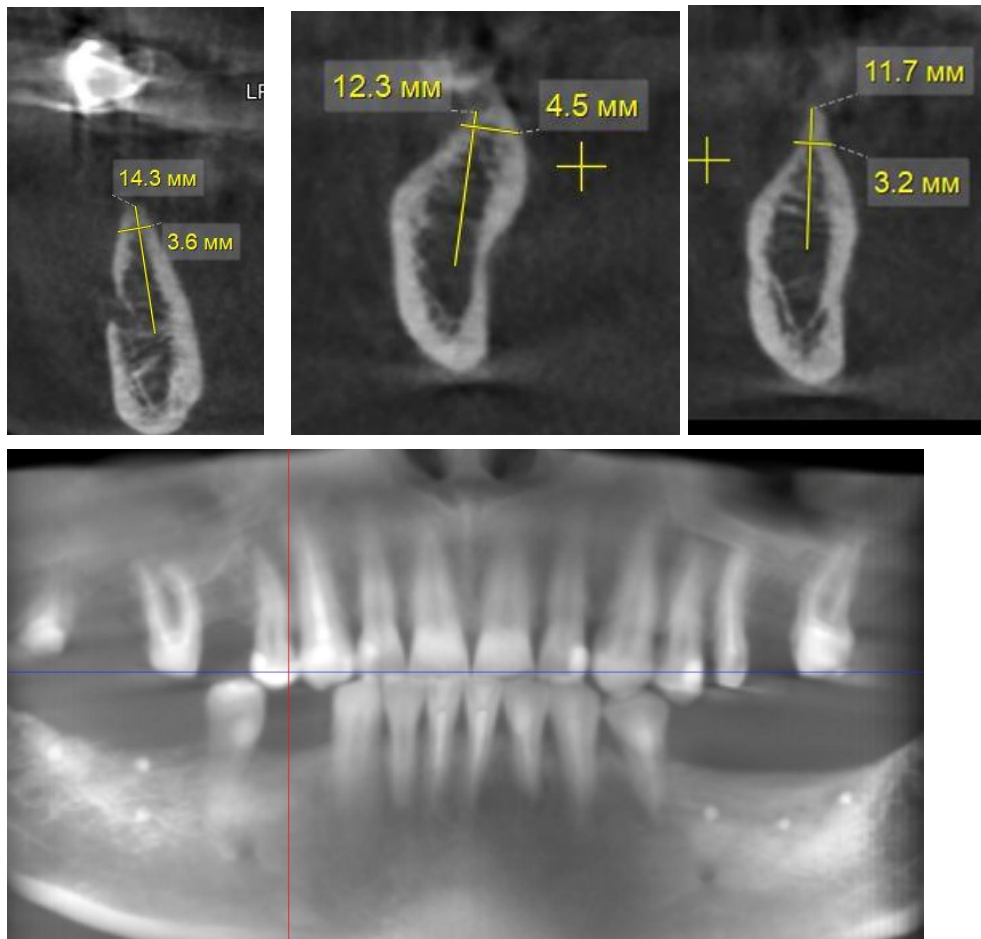
Стандартные измерения проводились в двух плоскостях в зоне предполагаемой имплантации. В послеоперационный период также проводилась оценка результатов костнопластического вмешательства.

Интерпретация данных проводилась по типу альвеолярной кости, в соответствии с классификацией, предложенной С.Е. Misch в 1999 году (таблица 3).

Таблица 3 — Классификация альвеолярной кости в зависимости от ее плотности.

Тип костной ткани	Единицы Хаунсфилда	Характеристика костной ткани
D1	>1250	Плотная компактная кость без губчатого слоя
D2	850–1250	Кортикальный слой различной степени плотности и мелкоячеистая губчатая кость
D3	350–850	Пористый кортикальный слой и средне-ячеистая губчатая кость
D4	150–350	Слабовыраженный кортикальный слой с выраженным крупноячеистым губчатым слоем

В рамках КЛКТ-исследований, выполненных через год после установки дентального имплантата, анализировалась потеря апроксимальной альвеолярной кости как в мезиальной, так и в дистальной областях относительно дентального имплантата. Измерения проводились от уровня его платформы вдоль оси дентального имплантата на сагиттальных реформатах КЛКТ (Рисунок 3).



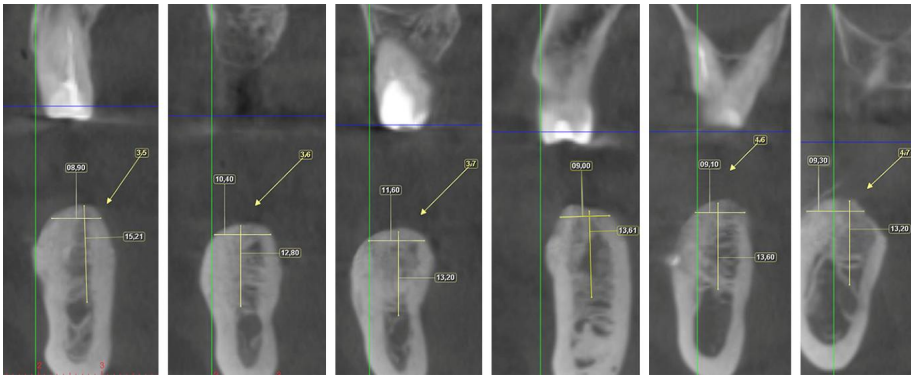


Рисунок 3 Измерения параметров альвеолярного гребня на КЛКТ на всех этапах лечения,

А – исходные данные, Б – через 6 месяцев после выполнения костнопластической операции, В – через 6 месяцев после дентальной имплантации, Г – через 12 после дентальной имплантации.

2.5. Экспериментальное исследование

Экспериментальная работа выполнена на кроликах породы «Серый Великан» (n=20) исходной массой тела 3,0 кг в возрасте 0,5-1 год. Все манипуляции с лабораторными животными были одобрены Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Протокол № 12-19 от 04.09.2019) и выполнялись с соблюдением правил биоэтики и в соответствии с Правилами лабораторной практики, утвержденными приказом Минздрава России №708 от 23.08.2010 г. Хирургическое вмешательство проводилось под общим наркозом (внутримышечное введение комбинации препаратов «Ксила» в дозе 0,1 мл/кг и «Золетил-100» в дозе 0,1 мл/кг): Всем животным выполнена костная пластика по разработанному методу выполнения костной пластики (Патент № 2698436 от 26.09.2019). В качестве костнопластических материалов использовали ксеногенные кортикальные пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант» Россия), ксеногенные кортикальные пластины BiOTЕСК (производитель BiOTЕСК, Italy), и костнопластический материала «Calcitos» (производитель BiOTЕСК, Italy). В зависимости от применения вида костнопластического материала животные были разделены на 2 группы:

1 группа животных: применение ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант» Россия (10 животных) (Рисунок 4).

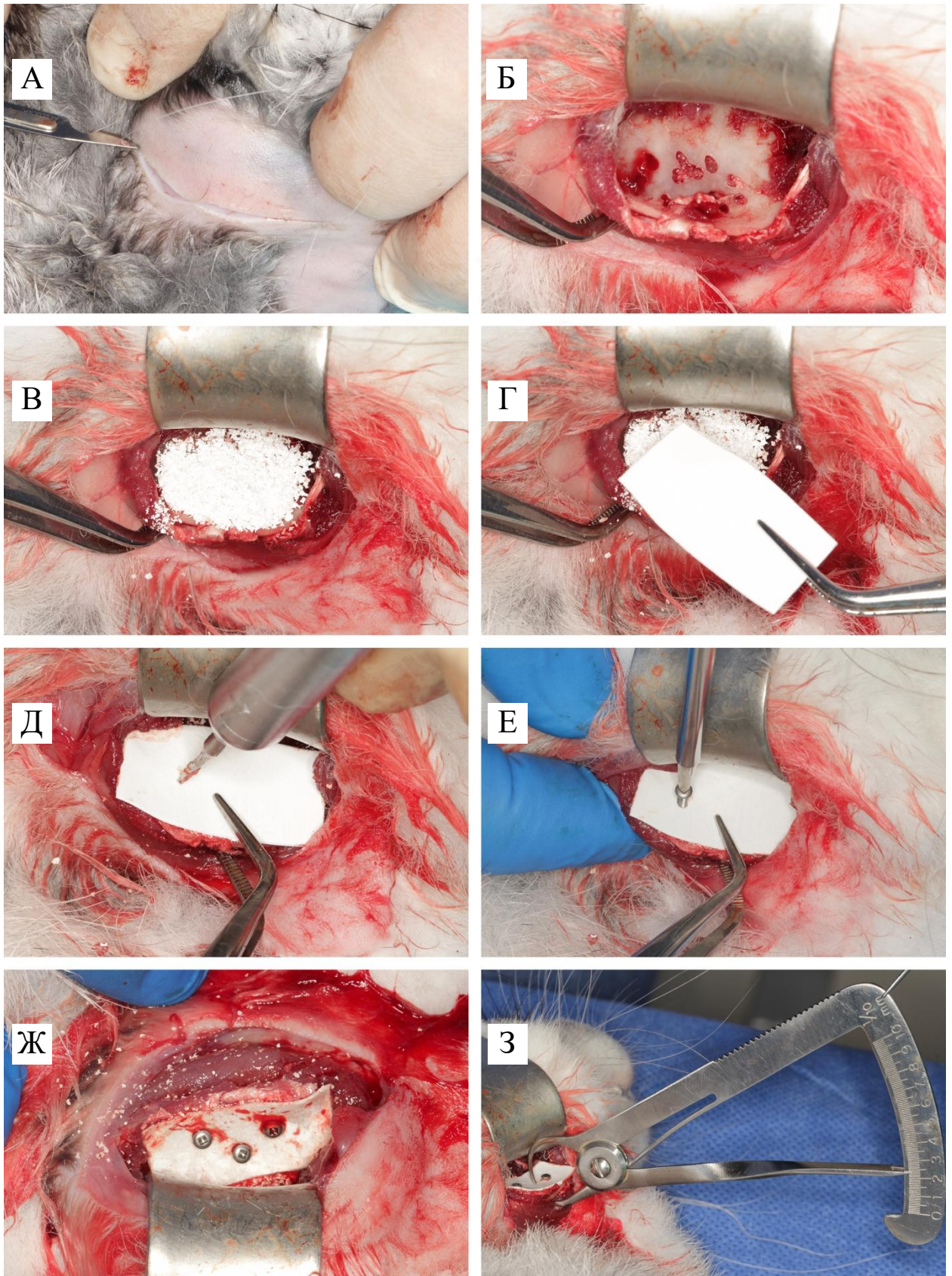


Рисунок 4. Этапы выполнения операции с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант» Россия).

А — Выполнен разрез области операционного вмешательства;

Б — выполнена декортикация воспринимающего ложа для ускорения репаративных процессов;

В,Г — смесь костнопластического материала «Calcitos» (производитель BiOTESK, Italy);

Д,Е,Ж — произведена фиксация ксеногенной кортикальной пластины *BioOst*, пластина точно адаптирована в атрофированном участке кости, фиксирована мини-винтом;

З — выполнены измерения ширины в области зоны реконструкции.

2 группа животных : применение ксеногенной кортикальной пластины BiOTESK (производитель BiOTESK, Italy) (10 животных)(Рисунок 5).

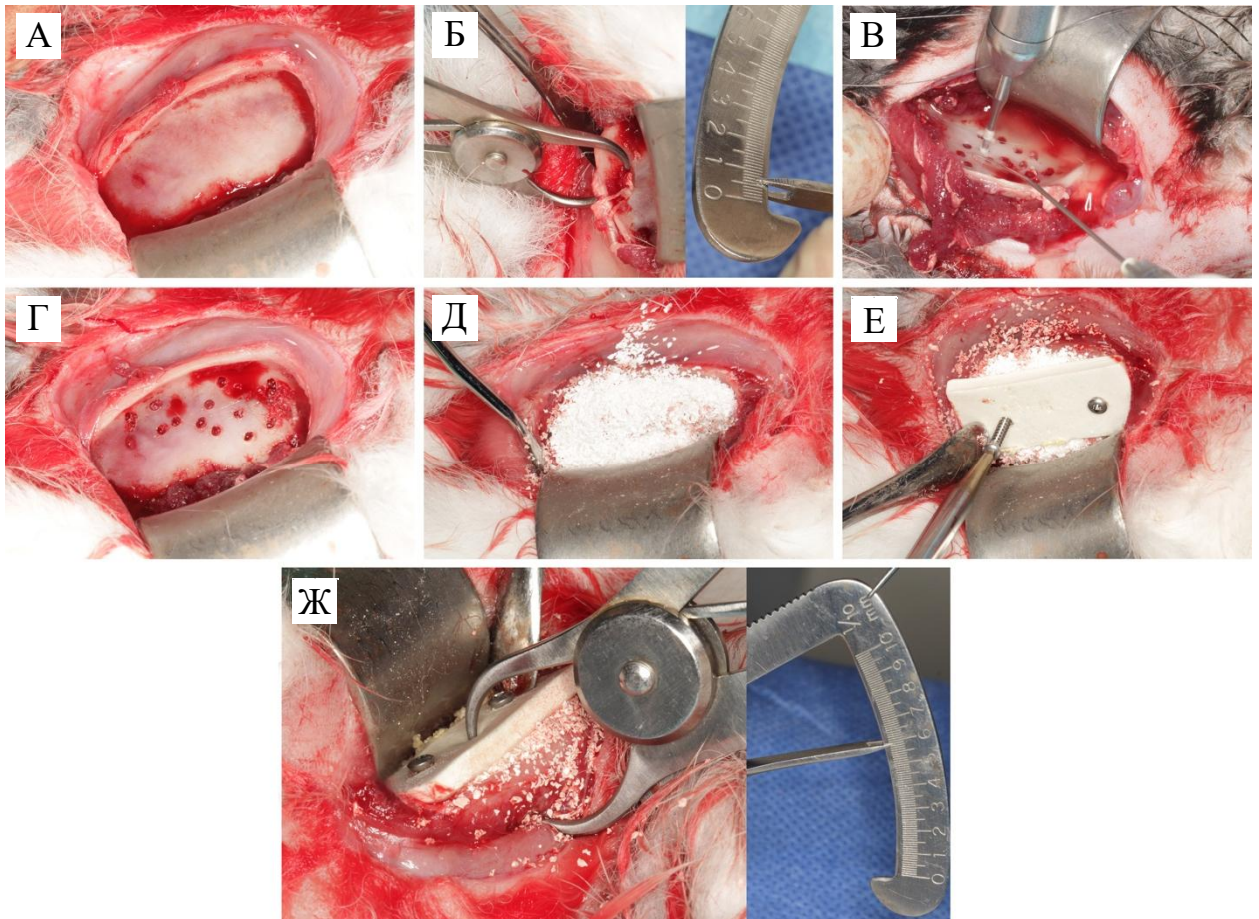


Рисунок 5. Этапы выполнения операции с применением ксеногенной кортикальной пластины BiOTESK (производитель BiOTESK, Italy).

А — Выполнен разрез области операционного вмешательства;

Б — выполнены измерения ширины в области зоны реконструкции;

В — выполнена декортикация реципиентной зоны для ускорения репаративных процессов;

Г, Д — смесь костнопластического материала «Calcitos» (производитель BiOTECK, Italy);

Е — произведена фиксация ксеногенной кортикальной пластины BiOTECK, пластина точно адаптирована в атрофированном участке, фиксирована мини-винтом;

Ж — выполнены измерения ширины в области зоны реконструкции.

Визуальный осмотр зоны операции в первые 7-10 сутки осуществляли ежедневно. Швы снимали на десятые сутки после операции. Срок вывода животного из эксперимента через 1, 2 и 3 месяцев после выполнения костнопластических операций, путем передозировки лекарственного средства для общей анестезии животных - «Золетил 100». Забор материала для морфологических методов исследования проводили с помощью дисковой пилы.

Для оценки регенерации альвеолярной костной ткани после проведения операции была разработана система балльной оценки признаков регенерации.

Таблица 4. Критерии балльной оценки ремоделирования и репаративной регенерации костного дефекта, после имплантации костнопластических материалов Bioteck, Bioost

Выраженность признака в баллах	Резорбция имплантированных материалов Bio-teck, Bioost	Остеогенез на поверхности имплантированных материалов Bio-teck, Bioost	Замещение имплантированных материалов Bio-teck, Bioost и новообразованной костью
Отсутствие признаков – 0 баллов	Резорбция имплантированного материала отсутствует	Остеогенез на поверхности имплантированного материала не выявляется	Замещение имплантированного материала новообразованной костью не выявляется

Минимально выраженный признак – 1 балл	Единичные фокусы краевой резорбции имплантированного материала	Формирование отдельных фокусов незрелой остеонной кости на поверхности имплантированного материала	Единичные фокусы резорбции имплантированного материала и формирования незрелой остеонной кости
Слабо выраженный признак – 2 балла	Менее 50% объема имплантированного материала подвержено резорбции	Формирование новообразованной кости не менее 50% поверхности имплантированного материала	Замещение менее 50% объема имплантированного материала новообразованной костью
Умеренно выраженный признак – 3 балла	Более 50% объема имплантированного материала подвержено резорбции	Формирование новообразованной кости на более 50% имплантированного материала	Замещение более 50% объема имплантированного материала

2.6. Методы статистического анализа

Обработку данных осуществляли с помощью стандартного пакета программ STATISTICA 8.0. Вычисляли M — среднее арифметическое и m — ошибку среднего арифметического. На основании расчета t -критерия Стьюдента для двух вариационных рядов устанавливали p — вероятность их отличия. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1. Современные тенденции применения метода дентальной имплантации

Дентальная имплантация на сегодняшний день стала одним из наиболее значимых достижений в области стоматологии, обеспечивающим восстановление утраченных зубов и улучшение качества жизни пациентов. С каждым годом этот метод не только совершенствуется, но и расширяется, что обусловлено развитием технологий, новыми материалами, а также увеличением понимания биосовместимости дентальных имплантатов с организмом человека.

Современные тенденции в дентальной имплантации направлены на достижение более высоких результатов и уровня удовлетворенности пациентов. В последние годы наблюдается активная интеграция цифровых технологий, таких как 3D-моделирование и CAD/CAM-технологии, которые значительно оптимизируют процесс планирования и установки дентальных имплантатов. Такие подходы позволяют создавать более точные модели челюстей и индивидуальные конструкции, что, в свою очередь, улучшает прогнозируемость результатов лечения.

Кроме того, внедрение новых материалов, обладающих улучшенной прочностью и биосовместимостью, а также применение методов, таких как одноэтапная имплантация и синус-лифтинг, открывают новые горизонты для успешного восстановления утраченных зубов даже в сложных клинических ситуациях.

Отмечается устойчивый рост ежегодного объема стоматологических услуг, осуществляемых с использованием дентальных имплантатов. Этот вывод подтверждается анализом динамики показателя «количество пациентов, которым выполнена дентальная имплантация», представленного на рисунке 6.

Показатель «динамика числа пациентов, прошедших костнопластические операции» также демонстрирует положительную динамику за указанный период, как видно на рисунке 6.

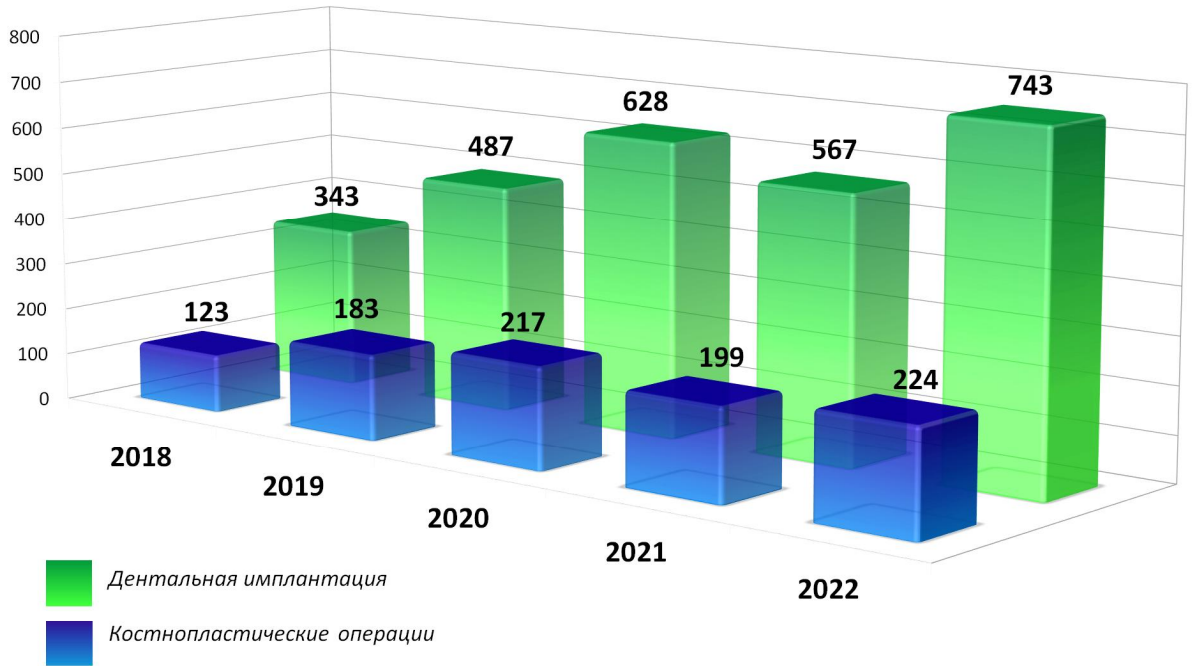


Рисунок 6 — Динамика числа пациентов, прошедших костнопластические операции и дентальную имплантацию (2018–2022 годы).

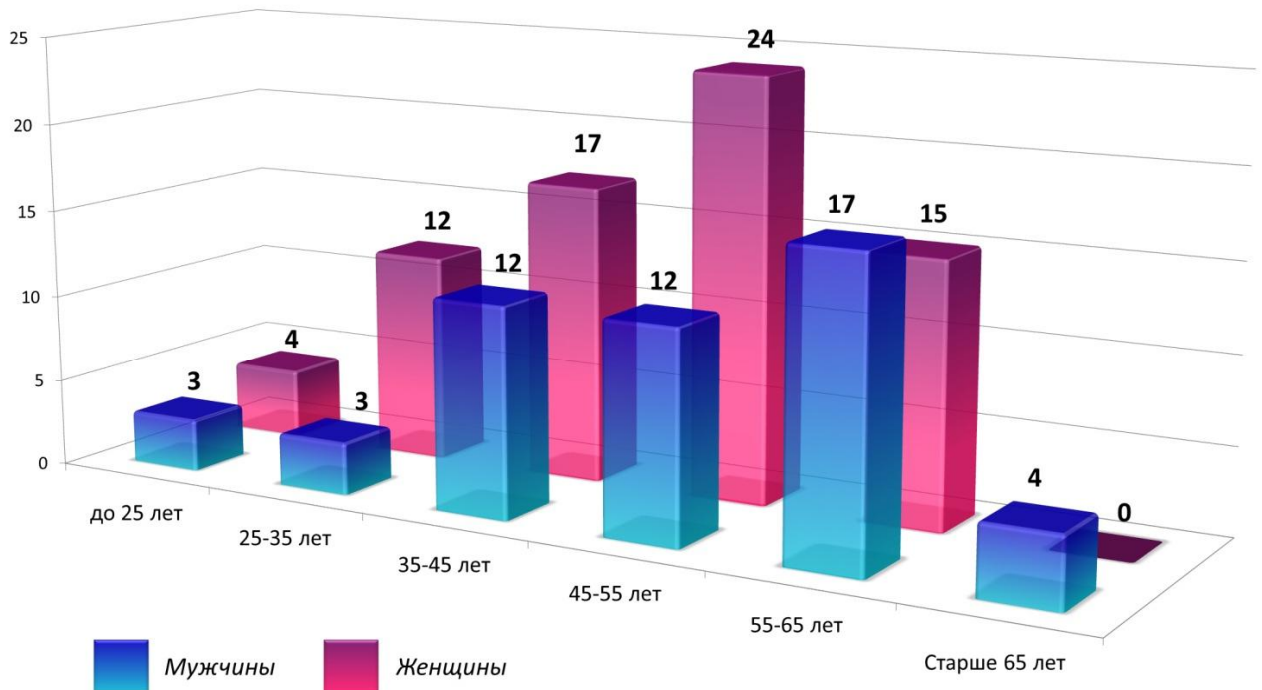


Рисунок 7 — Распределение пациентов по полу и возрасту, прошедших костнопластические операции (2018 год).

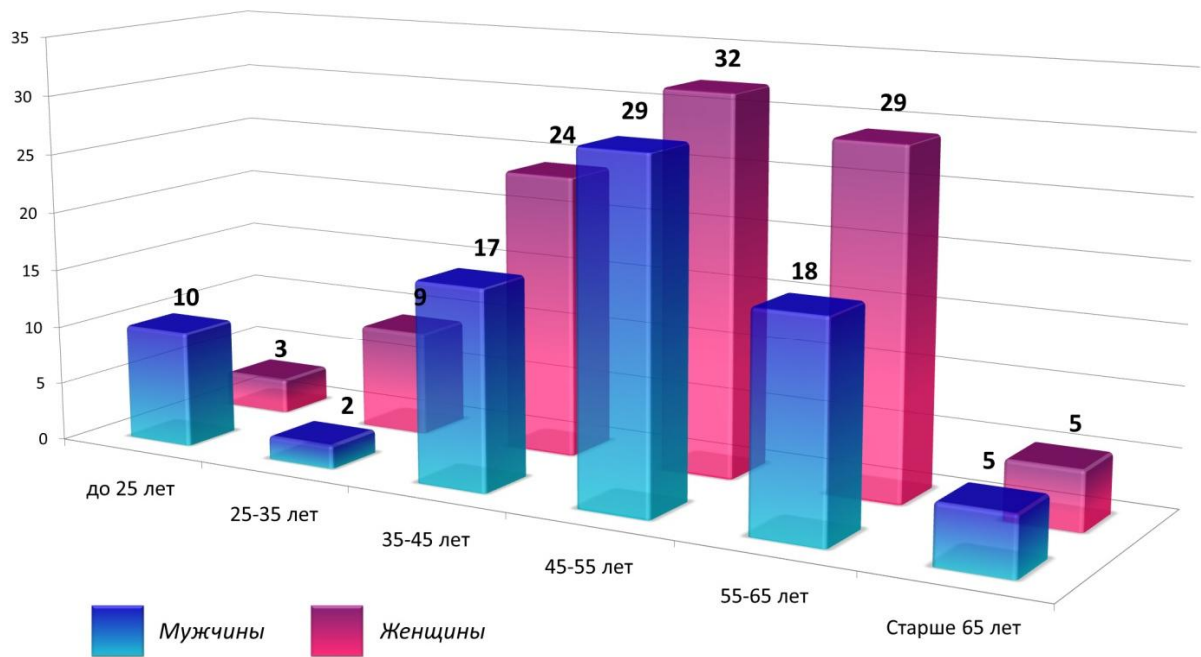


Рисунок 8 — Распределение пациентов по полу и возрасту, прошедших костнопластические операции (2019 год).

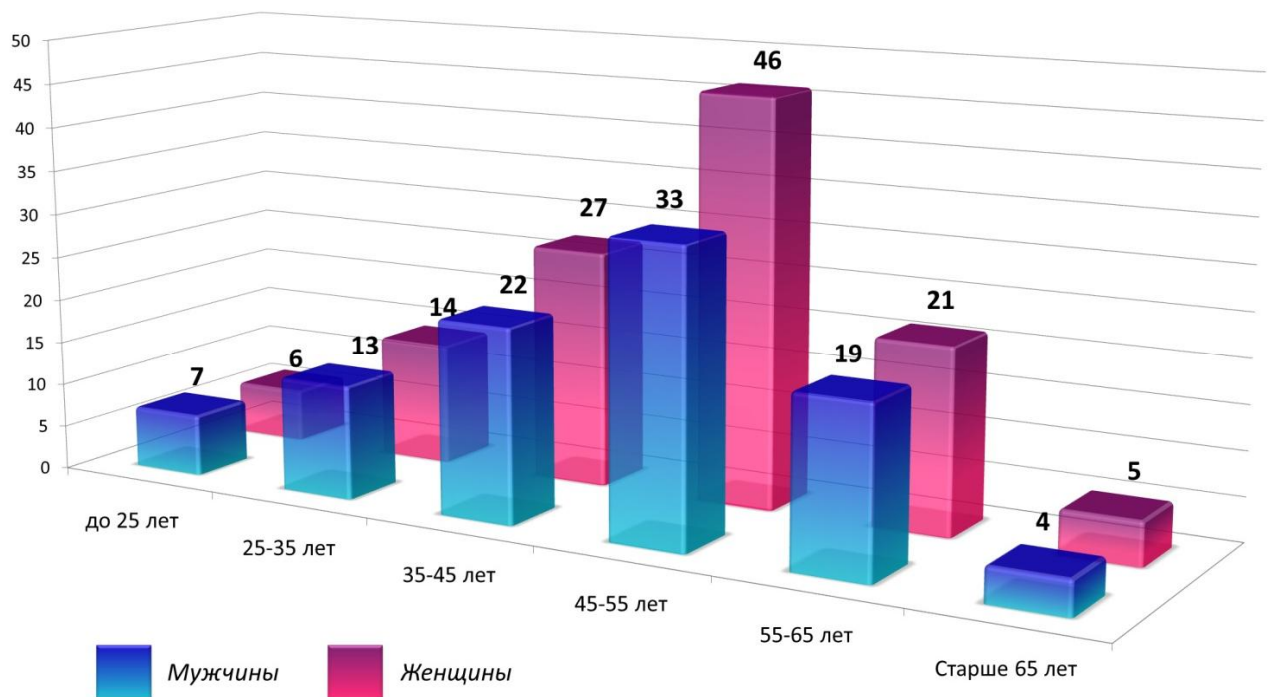


Рисунок 9 — Распределение пациентов по полу и возрасту, прошедших костнопластические операции (период — 2020 год).

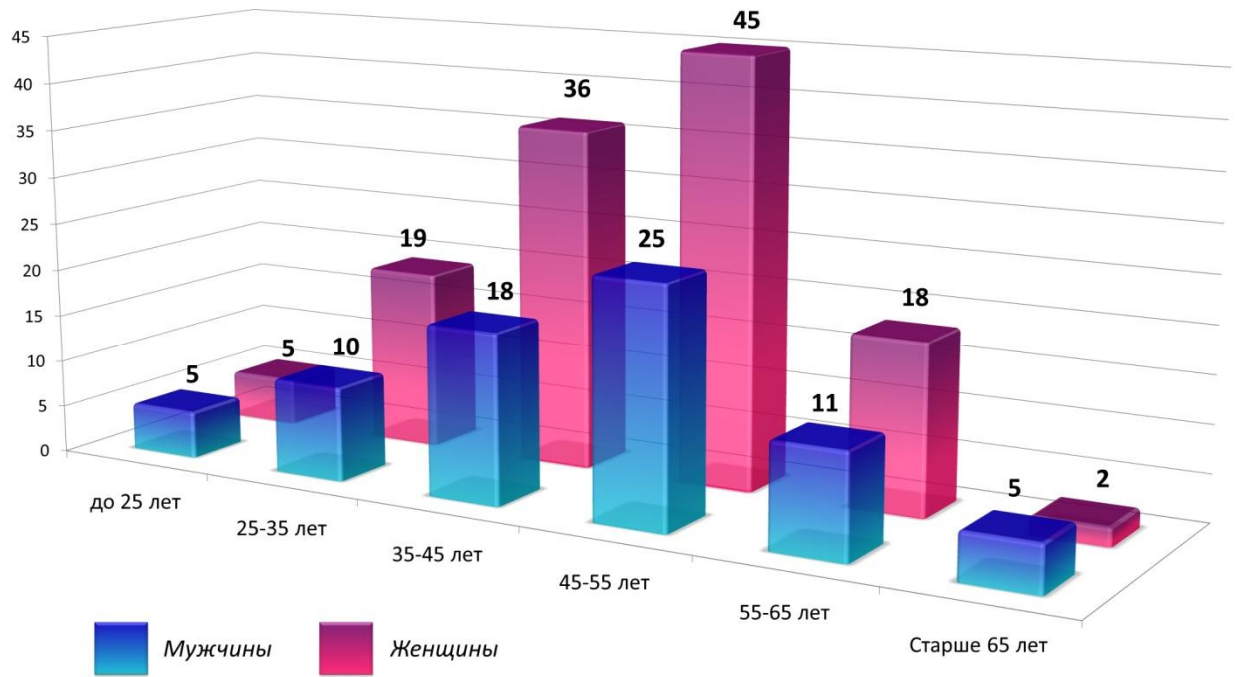


Рисунок 10 — Распределение пациентов по полу и возрасту, прошедших костнопластические операции (период — 2021 год).

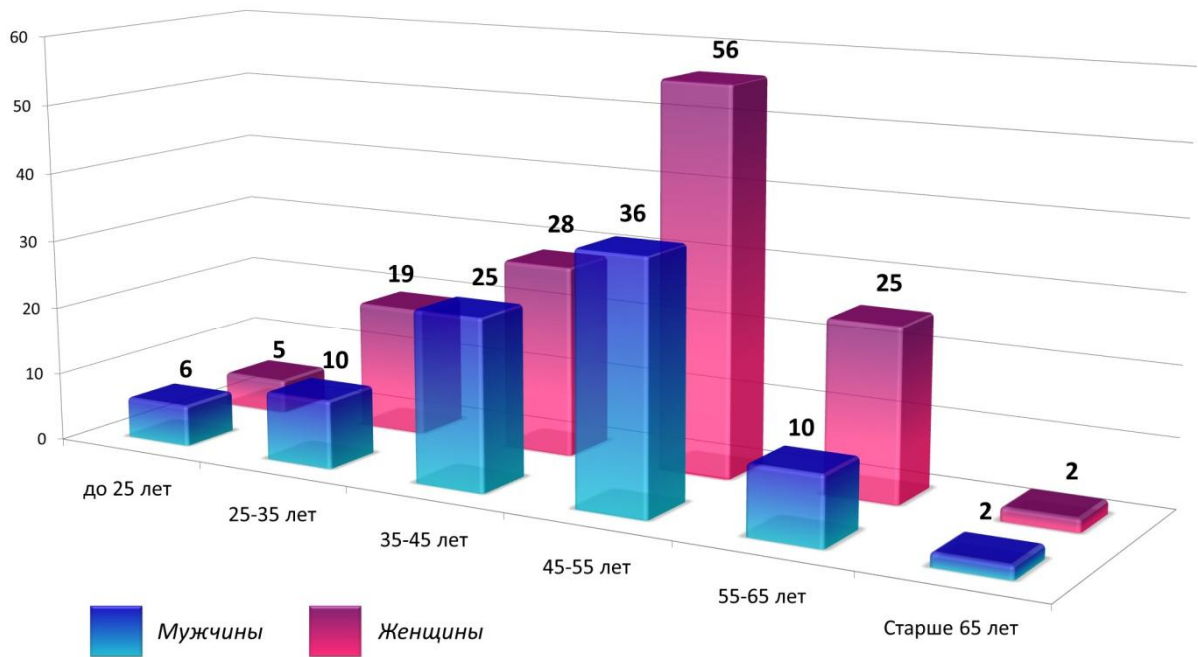


Рисунок 11 — Распределение пациентов по полу и возрасту, прошедших костнопластические операции (период — 2022 год).

Возрастная структура пациентов, прошедших предварительные костнопластические операции перед дентальной имплантацией в период с 2018

по 2022 годы, представлена на рисунках 43–48. Высокая осведомленность этой возрастной группы о стоматологическом здоровье и их растущее внимание к качеству жизни способствуют увеличению потребности в ортопедической стоматологической помощи. Это свидетельствует о стабильном интересе и активном поиске решений в области стоматологической реабилитации среди данной категории пациентов.

3.1.1. Характеристика групп пациентов, включенных в исследование

В процессе клинических и научных исследований важным аспектом является тщательная характеристика групп пациентов, участвующих в изучаемых процедурах и методах лечения. От правильного формирования групп пациентов зависит не только достоверность получаемых результатов, но и возможность их применения в практической стоматологии. В данной главе будет подробно рассмотрена структура групп пациентов, вовлеченных в данное исследование, а также их клинические особенности, что позволит лучше понять значимость полученных данных.

В нашу выборку основной группы вошли пациенты дефектами зубных рядов и дефектами и атрофией альвеолярной кости (63 человека). Результаты анализа представлены в таблице 5. Наиболее распространенной причиной недостаточного объема костной ткани была отмечена атрофия альвеолярного отростка или части челюсти, что составило 64% (40 из 63) от общего числа обследованных пациентов.

Таблица 5 — распределение пациентов основной группы по причинам возникновения дефектов альвеолярного отростка и части челюсти.

Причины возникновения дефектов	Количество пациентов	
	Абс.	%
Травмы челюстей	7	11%
Травматическое удаление зуба (зубов)	11	17%

Дефект после неудачно выполненной костнопластической операции	5	8%
Атрофия альвеолярного отростка (альвеолярной части) челюстей	40	64%
Всего:	63	100%

17% (n=11) дефектов альвеолярного отростка или части челюсти возникли при травматическом удалении зубов без одномоментной пластики лунки с использованием костнопластических материалов. Дефекты, появившиеся после осложнений неудачно выполненной костной пластики, составили 8% пациентов основной группы, при этом наиболее распространенным осложнением является обнажение костного регенерата или аутооттрансплантата, что ведет к септической реакции и необходимости экстракции аугментата. Травмы челюстей были причиной формирования дефектов у 11% пациентов основной группы.

Таблица 6 — Распределение дефектов альвеолярного отростка и части челюсти по длине и локализации у пациентов основной группы.

Локализация \ Протяженность	В пределах одного зуба (количество дефектов)		В пределах группы зубов (количество дефектов)		Всего (количество дефектов)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Включенный	9	12,3%	35	48,0%	44	60,3%
Концевой	7	9,6%	22	30,1%	29	39,7%
Всего:	16	21,9%	57	78,1%	73	100%

Согласно данным, представленным в таблице 6, 78,1% всех выявленных дефектов у пациентов основной группы относились к альвеолярному от-

ростку и части челюсти, связанным с отсутствием группы зубов. Из них 48% приходилось на включенные дефекты, а 30,1% — на концевые локализации. В 21,9% случаев дефекты наблюдались в области одного зуба, из которых 12,3% были включенными, а 9,6% — концевыми.

3.2. Клинический раздел

Основным критерием для включения пациента в исследование была недостаточная ширина альвеолярной кости. Всем участникам было проведено многоэтапное рентгенологическое исследование с применением компьютерной томографии на различных этапах: при подготовке плана имплантологического лечения, непосредственно перед установкой дентальных имплантов (через 6 месяцев после костнопластики) и до ортопедического лечения (через 12 месяцев после костнопластики).

Выбор костнопластического материала определил разделение пациентов на три группы. Эффективность костной пластики была повышена благодаря разработке нового метода операции, использующего аутотрансплантат или костнопластический материал. Совмещение поверхностей аутотрансплантата с реципиентной зоной и размещение костнопластического материала под аутокостным блоком устраняет зазор между ними, создавая условия для успешного ремоделирования костной ткани.

3.2.1 Результаты выполнения костной пластики с применением аутокостного блока (I группа пациентов)

В первой группе исследования участвовало 20 человек, включая 9 мужчин и 11 женщин. Для компенсации объема атрофированной костной ткани челюстей была проведена костнопластическая операция с использованием аутокостного блока, забор которого осуществлялся из наружной кривой линии нижней челюсти. Компьютерная томография, проведенная перед операцией, показала значительную атрофию костной ткани у всех пациентов группы I с измерениями от 2,2 до 3,6 мм. Эти данные подчеркивают необхо-

димось реконструктивных манипуляций для успешной установки дентальных имплантов и восстановления жевательной функции. На основе результатов томографии была составлена таблица 7.

Таблица 7 — Денситометрическая плотность костной ткани челюстей до аутокостной пластики у пациентов первой группы (в зависимости от пола и локализации дефекта).

Область дефекта	Плотность костной ткани (у.ед)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	760,3±0,2 у.ед	666,9±0,3 у.ед
Альвеолярная часть нижней челюсти	950, 6±0,5 у.ед	812,5±0,1 у.ед

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

В среднем, денситометрическая плотность костной ткани в альвеолярной области нижней челюсти и в альвеолярном отростке верхней челюсти у мужчин выше, чем у женщин (согласно таблице 7). Средние показатели плотности костной ткани через 6 месяцев после процедуры для пациентов первой группы можно увидеть в таблице 8.

Таблица 8 — Денситометрическая плотность альвеолярной кости челюстей через 6 месяцев после аутокостной пластики у пациентов первой группы (в зависимости от пола и локализации дефекта)

Область дефекта	Денситометрическая плотность костной ткани (у.ед)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	837,1±0,1у.ед	742,9±0,2у.ед
Альвеолярная часть нижней челюсти	1012,4±0,3у.ед	879,8±0,1у.ед

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

Анализ информации из таблиц 7 и 8 показал, что через 6 месяцев после выполнения аутокостной пластики происходит рост значений денситометрической плотности альвеолярной кости челюстей (см. таблицу 9).

Таблица 9 — Процентное изменение (увеличение) денситометрической плотности костной ткани челюстей через 6 месяцев после аутокостной пластики у пациентов первой группы.

Область дефекта	Увеличение денситометрической плотности костной ткани (%)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	10,1%	11,4%
Альвеолярная часть нижней челюсти	6,5%	8,2%

На всех этапах хирургического вмешательства пациентам первой группы проводилось инструментальное измерение ширины костной ткани челюстей, результаты которого представлены в таблице 10.

Спустя 6 месяцев после костнопластической операции с использованием аутотрансплантата у пациентов были обнаружены участки разрушения по краям трансплантата. Это можно объяснить его временной функцией в качестве матрицы для остеогенеза.

Таблица 10 показывает динамику изменений ширины костной ткани после аутокостной пластики у пациентов первой группы.

N=20 пациентов	Исходная ширина костной ткани, мм	Ширина костной ткани после костнопластической операции, мм	Ширина костной ткани через 6 мес на I этапе денсальной имплантации, мм	Изменение (уменьшение) ширины костной ткани через 6мес после костнопластической операции, %
Альвеолярный отросток верхней челюсти	3,2±0,2	6,7±0,7	5,9 ±0,8	11,9%
Альвеолярная часть нижней челюсти	3,1±0,1	8,4±0,2	7,6±0,3	9,6%

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

В итоге было установлено 42 денсальных имплантата. В течение года после их установки была зафиксирована полная остеоинтеграция имплантатов, достигающая 100%.

Таблица 11— Изменение резорбции альвеолярной костной ткани по высоте в области имплантатов у пациентов первой группы (n — количество имплантатов; n = 42).

Степень резорбции альвеолярной костной ткани (мм)		Период наблюдения			
		6 месяцев		12 месяцев	
Выраженность признака	мм	Абс.	%	Абс	%
Отсутствует	0 мм	3	(7,1%)	0	(0,0%)
Начальные признаки	менее 0,5 мм	18	(42,9%)	13	(31,0%)
Умеренно выраженная	от 0,6 до 1,0 мм	17	(40,5%)	24	(57,1%)
Выраженная	от 1,1 до 1,5 мм	3	(7,1%)	4	(9,5%)
Резко выраженная	более 1,6 мм	1	(2,4%)	1	(2,4%)
ВСЕГО:		42	(100%)	42	(100%)

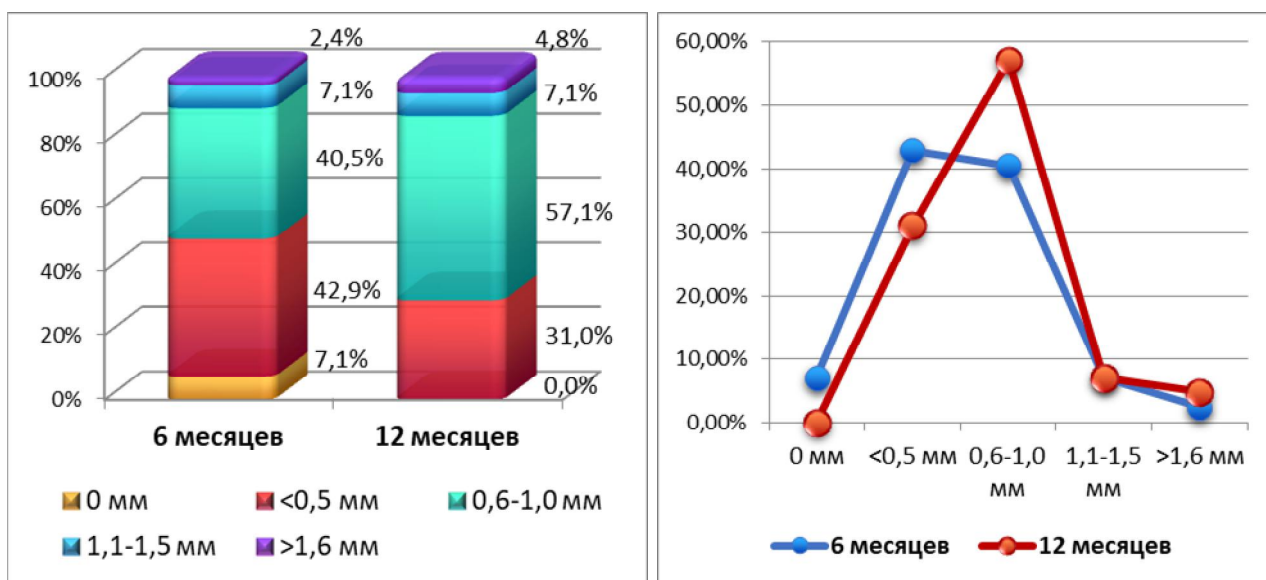


Рисунок 12: Динамика резорбции альвеолярной костной ткани по высоте в области имплантатов у пациентов 1-й группы (n-количество имплантатов; n=42).

Анализ данных из таблицы 11 и рисунка 12 показал, что у пациентов первой группы через 6 месяцев после дентальной имплантации резорбция не наблюдалась в 7,1% случаев. Основная часть наблюдений (83,4%) демонстрировала начальную и умеренно выраженную вертикальную резорбцию альвеолярной кости вокруг шейки дентального имплантатов. Выраженная резорбция составила 7,1%, а 2,4% случаев показали значительную резорбцию, превышающую норму. Через 12 месяцев степень выраженной и резко выраженной резорбции возросла до 11,9%, что связано с увеличением доли имплантатов с выраженной резорбцией. Использование ксеногенных кортикальных пластин BioOst при костной пластике продемонстрировало высокую эффективность по данным клинико-рентгенологических исследования.

3.2.2. Результаты выполнения костной пластики с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) (II группа пациентов).

Во вторую группу исследования вошли 21 пациент, среди которых 12 мужчин и 9 женщин. Все участники этой группы прошли процедуру костной пластики с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst, изготовленной компанией ООО «Кардиоплант» (Россия).

Таблица 12 — Денситометрическая плотность костной ткани челюстей до выполнения костнопластической операции у пациентов II группы (в зависимости от пола пациента и области локализации дефекта)

Область локализации дефекта	Плотность костной ткани (у.ед)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	740,6±0,3у.ед	627,6±0,2у.ед
Альвеолярная часть нижней челюсти	920,6±0,5у.е	762,1±0,1у.ед

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

Средние значения показателя «денситометрическая плотность альвеолярной кости через 6 месяцев после проведения костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель — ООО «Кардиоплант», Россия) у пациентов второй группы представлены в таблице 13. В сравнении с исходными данными, плотностные характеристики костного регенерата оказались выше, чем у нативной кости в области костной пластики.

Таблица 13 — Денситометрическая плотность костной ткани челюстей после выполнения операции с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) у пациентов II группы (в зависимости от пола пациента и области локализации дефекта)

Область локализации дефекта	Плотность костной ткани (у.ед)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	794,7±0,4у.ед	684,7±0,4у.ед
Альвеолярная часть нижней челюсти	974,4±0,3у.ед	821,5±0,2у.ед

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

Анализ таблиц 12 и 13 показал, что через 6 месяцев после выполненной костной пластики наблюдается увеличение показателя «денситометрическая плотность костной ткани». В области альвеолярного отростка верхней челюсти плотность возросла на 7,3% у мужчин и на 9,1% у женщин; в альвеолярной части нижней челюсти эти значения составили 5,9% у мужчин и 7,8% у женщин.

Увеличение денситометрической плотности альвеолярной кости в зависимости от пола пациентов и расположения дефекта представлено в таблице 14.

Таблица 14 — Изменение (увеличение) денситометрической плотности альвеолярной кости после проведения костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины BioOst (изготовитель — ООО «Кардио-плант», Россия) у пациентов второй группы.

Область локализации дефекта	Увеличение плотности костной ткани (%)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	7,3 %	9,1%
Альвеолярная часть нижней челюсти	5,9 %	7,8 %

Согласно данным таблицы 15, сразу после проведения костной пластики с применением ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель — ООО «Кардиоплант», Россия) средняя ширина кости альвеолярного отростка верхней челюсти увеличилась на $5,2 \pm 0,3$ мм по сравнению с исходными показателями, в то время как ширина альвеолярной части нижней челюсти возросла на $4,3 \pm 0,1$ мм.

Таблица 15 — Изменения в параметре «ширина альвеолярной кости» после выполнения костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины BioOst (вторая группа пациентов).

Количество пациентов N=21	Исходная ширина альвеолярной кости, мм	Ширина альвеолярной кости после костнопластической операции, мм	Ширина альвеолярной кости через 6 мес. на I этапе денальной имплантации, мм	Изменение (уменьшение) ширины альвеолярной кости через 6мес после костнопластической операции, %
Альвеолярный отросток верхней челюсти	$2,7 \pm 0,3$ мм	$7,9 \pm 0,7$ мм	$6,9 \pm 0,4$ мм	12,7%
Альвеолярная часть нижней челюсти	$2,9 \pm 0,4$ мм	$7,2 \pm 0,1$ мм	$6,4 \pm 0,2$ мм	11,1%

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

Шесть месяцев после костнопластической операции с использованием ксеногенных кортикальных пластин BioOst пациентам второй группы выполнена денальная имплантация, в ходе которой было установлено 55 денальных имплантатов. Один денальный имплантат был удален во время ортопедического лечения из-за отсутствия остеоинтеграции. Выживаемость денальных имплантатов у пациентов второй группы в течение года после установки составила 98,2%.

Таблица 16 — Изменения в уровне резорбции альвеолярной костной ткани в области имплантатов у пациентов II группы (n — количество имплантатов; n = 54).

Степень резорбции альвеолярной кости (мм)		Период наблюдения			
		6 месяцев		12 месяцев	
Выраженность признака	мм	Абс.	%	Абс.	%
Отсутствует	0 мм	2	3,8%	1	1,9%
Начальные признаки	менее 0,5 мм	17	31,3%	11	20,3%
Умеренно выраженная	от 0,6 до 1,0 мм	30	55,4%	35	64,8%
Выраженная	от 1,1 до 1,5 мм	4	7,6%	5	9,2%
Резко выраженная	более 1,6 мм	1	1,9%	2	3,8%
ВСЕГО:		54	100%	54	100%

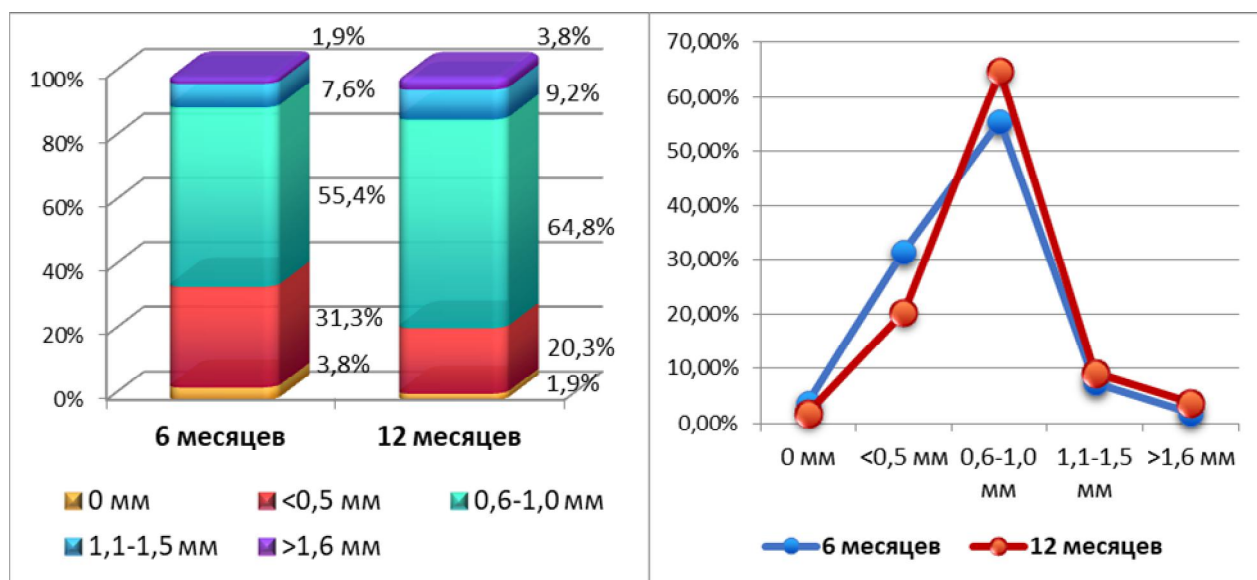


Рисунок 13: Изменения в высоте резорбции альвеолярной кости челюстей в области денальных имплантатов у пациентов второй группы (n — количество имплантатов; n = 54).

Согласно данным, представленным в таблице 16 и рисунке 13, через 6 месяцев после дентальной имплантации у пациентов второй группы отсутствие вертикальной резорбции альвеолярной кости вокруг шейки дентальных имплантатов наблюдалось в 3,8% случаев. Начальные признаки вертикальной резорбции были отмечены в 31,3% случаев, а умеренно выраженная резорбция составила 55,4%. Выявленная резорбция наблюдалась в 7,6% случаев, и резко выраженная - только вокруг одного дентального имплантата (1,9%).

Через год после дентальной имплантации у пациентов второй группы отсутствие резорбции, а также начальная и умеренно выраженная вертикальная резорбция альвеолярной кости были отмечены в 87% случаев. Выявленная и резко выраженная резорбция, оставаясь в пределах допустимых значений, составили в общей сложности 13%.

3.2.3 Результаты костной пластики с применением ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (III-я группа пациентов)

В III группе исследования участвовали 22 пациента с атрофией челюстной кости у которых высота альвеолярного отростка в области отсутствующих зубов составляла от 2,7 до 3,7 мм. Результаты компьютерной томографии показали, что перед хирургическим вмешательством у всех пациентов этой группы была определена денситометрическая плотность альвеолярной кости челюстей (см. таблицу 17).

Таблица 17 — Денситометрическая плотность альвеолярной кости челюстей у пациентов III группы до проведения костнопластической операции с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель: ViOTESK, Италия) варьировала в зависимости от пола пациента, а также от области и локализации дефекта.

Область локализации дефекта	Плотность костной ткани (у.ед)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	760, 9±0,5у.ед	684,3±0,2у.ед
Альвеолярная часть нижней челюсти	940,3±0,1у.ед	832,1±0,1у.ед

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$).

Средние арифметические показатели денситометрической плотности альвеолярной кости через 6 месяцев после костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель: ViOTESK, Италия) у пациентов III группы представлены в таблице 18.

Таблица 18 — Денситометрическая плотность альвеолярной кости челюстей у пациентов III группы после проведения костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель: ViOTESK, Италия) варьировала в зависимости от пола пациента и локализации дефекта.

Область локализации дефекта	Денситометрическая плотность кости (у.ед)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	817,9±0,1 у.ед	747,6±0,3 у.ед
Альвеолярная часть нижней челюсти	1001,4±0,2 у.ед	902,1±0,1 у.ед

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

Согласно таблице 18, через 6 месяцев после костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (итальянского производителя) плотность альвеолярной кости челюстей у мужчин продолжает оставаться выше, чем у женщин, независимо от локализации дефекта. Сравнение данных из таблиц 17 и 18 свидетельствует об увеличении денситометрической плотности альвеолярной кости челюстей после процедуры. Процентные изменения денситометрической плотности в зависимости от пола и области дефекта представлены в таблице 19.

Таблица 19 — Изменение (увеличение) денситометрической плотности альвеолярной кости челюстей после проведения костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель: ViOTESK, Италия).

Область локализации дефекта	Увеличение денситометрической плотности кости (%)	
	Мужчины	Женщины
Альвеолярный отросток верхней челюсти	7,5 %	9,3 %
Альвеолярная часть нижней челюсти	6,5 %	8,4 %

Согласно таблице 19, через шесть месяцев наблюдений за пациентами, перенесшими костную пластику с ксеногенной кортикальной пластиной ViOTESK (производитель: ViOTESK, Италия), прирост денситометрической плотности костной ткани в области вмешательства оказался незначительным. Это увеличение аналогично тем изменениям, которые были зафиксированы после аналогичной процедуры с использованием ксеногенной пластины BioOst (производитель: ООО "Кардиоплант", Россия). В процессе лечения всем 22 пациентам проводились инструментальные замеры ширины костной ткани в области операции и имплантации, результаты которых представлены в таблице 20.

Таблица 20 — Изменение значений параметра «ширина альвеолярной кости челюстей» до и после проведения костной пластики с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель: ViOTESK, Италия) у пациентов III группы.

Количество пациентов N=22	Исходная ширина альвеолярной кости, мм	Ширина альвеолярной кости после костнопластической операции, мм	Ширина альвеолярной кости через 6 мес. на I этапе дентальной имплантации, мм	Изменение (уменьшение) ширины альвеолярной кости через 6 мес. после костнопластической операции, %
Альвеолярный отросток верхней челюсти	2,9±0,5	7,9±0,6	6,8±0,1	13,9%
Альвеолярная часть нижней челюсти	3,5±0,1	7,4±0,1	6,6±0,3	10,3%

Примечание: различия имеют статистическую значимость ($p < 0,05$)

В III группе пациентов было установлено 51 дентальный имплантат, из которых два были удалены перед ортопедическим этапом лечения из-за нестабильности, связанной с периимплантитом. Таким образом, выживаемость дентальных имплантатов за первый год составила 96,1%.

Данные компьютерной томографии (КЛКТ) позволили проанализировать изменения высоты альвеолярной кости челюстей в области дентальных

имплантатов, как показано в таблице 21. Согласно таблице 21 и рисунку 14, через 6 месяцев после дентальной имплантации у пациентов III группы выявлены в основном начальные и умеренные признаки вертикальной резорбции альвеолярной кости челюстей вокруг шейки имплантата. В четырех случаях отмечена выраженная резорбция, а в одном случае — резко выраженная.

Таблица 21 — Изменение высоты резорбции альвеолярной кости челюстей вокруг дентальных имплантатов у пациентов III группы (n - общее количество имплантатов; n=49).

Степень резорбции альвеолярной кости (мм)		Период наблюдения			
		6 месяцев		12 месяцев	
Выраженность признака	мм	Абс.	%	Абс.	%
Отсутствует	0 мм	3	6,1%	0	0,0%
Начальные признаки	менее 0,5 мм	16	32,6%	11	22,4%
Умеренно выраженная	от 0,6 до 1,0 мм	25	51,1%	31	63,3%
Выраженная	от 1,1 до 1,5 мм	4	8,1%	5	10,1%
Резко выраженная	более 1,6 мм	1	2,1%	2	4,2%
ВСЕГО:		49	100%	49	100%

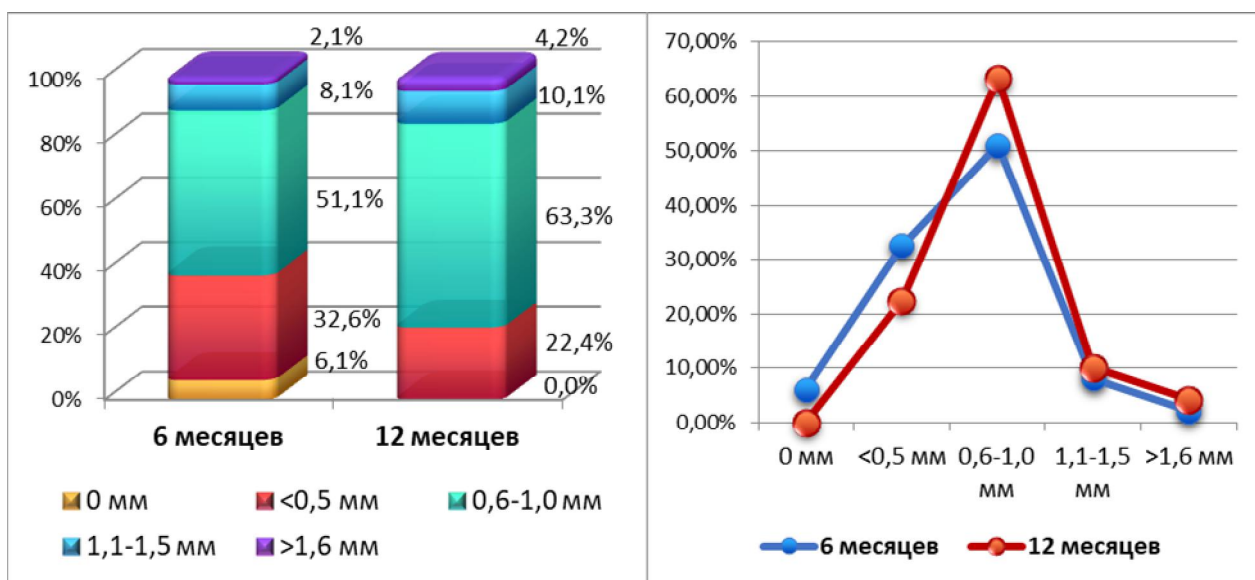


Рисунок 14: Динамика резорбции альвеолярной кости челюстей по высоте в области дентальных имплантатов у пациентов III группы (n-количество имплантатов; n=49).

К 12 месяцам после дентальной имплантации наиболее распространённой формой была умеренно выраженная вертикальная резорбция альвеолярной кости челюстей вокруг шейки имплантата, наблюдаемая у 31 пациента (63,3%). Это связано с уменьшением доли случаев с начальными признаками резорбции с 32,6% до 22,4%. В итоге три степени резорбции (начальная, умеренно выраженная и выраженная) составили 95,8% всех наблюдений, при этом медиана находилась на уровне умеренно выраженной резорбции. Лишь в двух случаях (4,2%) была зафиксирована резко выраженная резорбция.

Результаты исследования показали схожие тенденции во всех группах: пациенты I группы, которым была выполнена костнопластическая операция с аутокостным блоком, II группы с ксеногенной кортикальной пластиной BioOst и III группы с ксеногенной кортикальной пластиной ViOTЕСК. Основные выводы следующие:

- По данным компьютерной томографии, средние значения денситометрической плотности кости альвеолярной части нижней и верхней челюсти у мужчин первоначально и через 6 месяцев после операции выше, чем у женщин.

- Плотность альвеолярной кости в альвеолярном отростке верхней челюсти ниже, чем в альвеолярной части нижней челюсти, как у мужчин, так и у женщин, как до, так и спустя 6 месяцев после операции.

- Сравнение денситометрической плотности альвеолярной кости до и после операции показывает её увеличение, независимо от метода хирургического вмешательства или типа использованного костнопластического материала.

По результатам инструментальной оценки хирургических результатов средняя резорбция альвеолярной кости челюстей через 6 месяцев после операций составила:

- На верхней челюсти — 12,8% (минимум 11,9% в I группе и максимум 13,9% в III группе);

- На нижней челюсти — 10,2% (минимум 9,6% в I группе и максимум 10,6% во II группе).

Установлено, что уровень резорбции альвеолярной кости на верхней челюсти в среднем выше, чем на нижней, во всех трех группах. Динамика резорбции вокруг дентальных имплантатов, основанная на данных компьютерной томографии через 6 и 12 месяцев после имплантации, показала, что в I и II группах в 90,5% случаев не наблюдалось резорбции, имели место начальные признаки или умеренно выраженная резорбция (преобладание умеренной). В III группе этот показатель составил 89,8%. Доля случаев с выраженной и резко выраженной резорбцией достигла 9,5% в I и II группах и 10,2% в III.

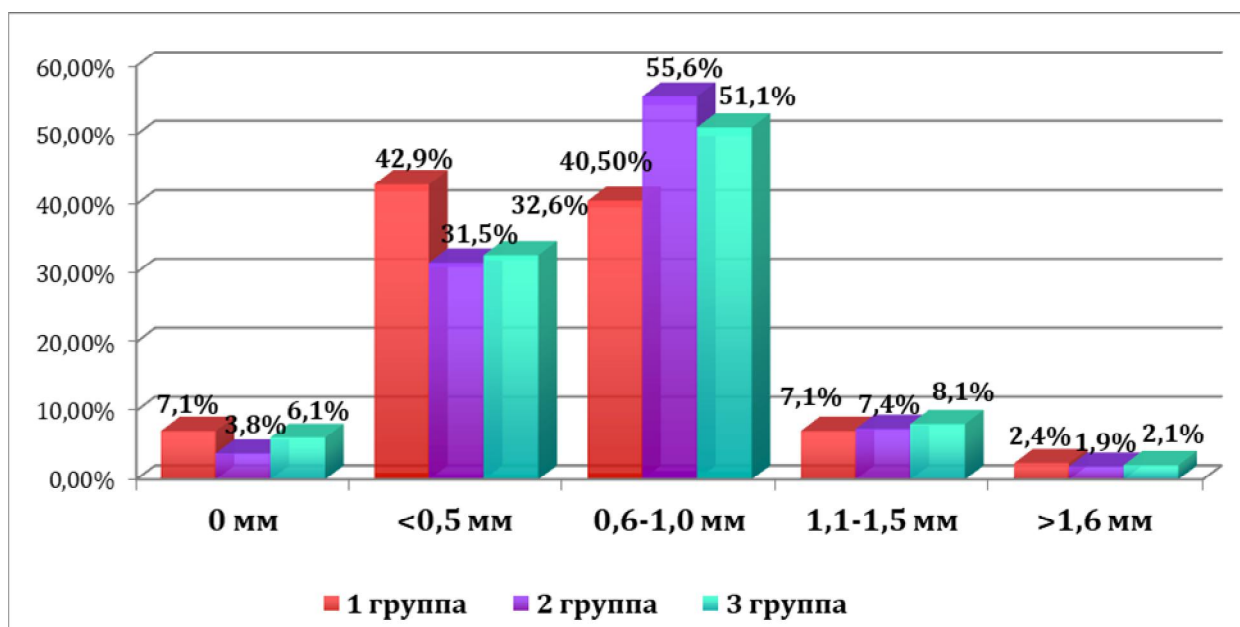


Рисунок 15: Степени выраженности резорбции альвеолярной кости челюстей по высоте в области дентальных имплантатов у пациентов I-й, II-й и III-й группы через 6 месяцев после дентальной имплантации.

- Через 12 месяцев после дентальной имплантации у 88,1% пациентов I группы не наблюдалось резорбции, были зафиксированы начальные признаки или умеренно выраженная резорбция костной ткани. В II группе этот показатель составил 87%, а в III группе — 85,7%. Количество случаев с выраженной и резко выраженной резорбцией составило 11,9% в I группе, 13% во II группе и 14,3% в III группе.

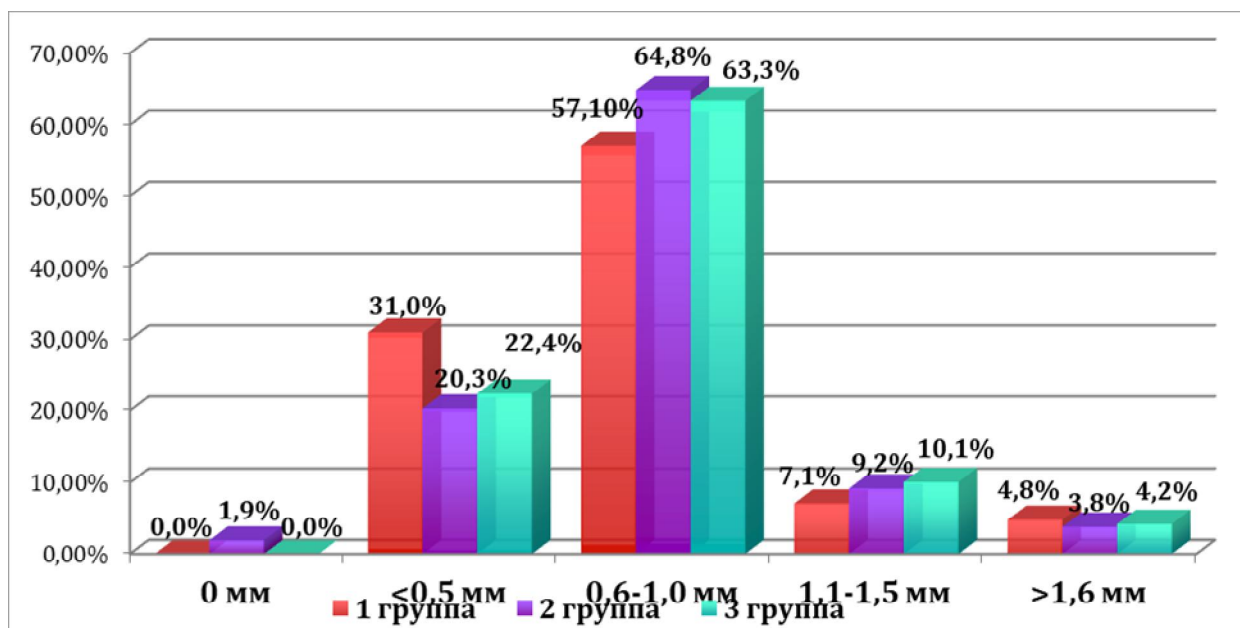


Рисунок 16. Степени выраженности резорбции альвеолярной кости по высоте в области дентальных имплантатов у пациентов I-й, II-й и III-й группы через 12 месяцев после дентальной имплантации.

3.3. Клинические примеры группы 1

54-летняя пациентка С. обратилась в ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России с жалобами на трудности при жевании. При осмотре полости рта был выявлен дефект зубного ряда из-за отсутствия зубов 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4. По её словам, зубы были удалены три месяца назад. При пальпации области отсутствующих зубов обнаружена тонкая альвеолярная кость с немного уменьшенной высотой и дефектом альвеолярной кости на вестибулярной поверхности. Слизистая оболочка имела бледно-розовый цвет и была умеренно влажной.

Компьютерная томография подтвердила значительную горизонтальную атрофию альвеолярной части нижней челюсти, что сделало невозможной установку дентальных имплантатов без предварительного хирургического восстановления объема альвеолярной кости. Исходные размеры альвеолярного отростка верхней челюсти варьировались: ширина от 2,2 мм до 4,7 мм, высота от 8,3 до 12,7 мм (см. Рисунок 17). В результате анализа денситометрической плотности альвеолярной кости до операции была получена величина $568,7 \pm 0,2$ у.е.

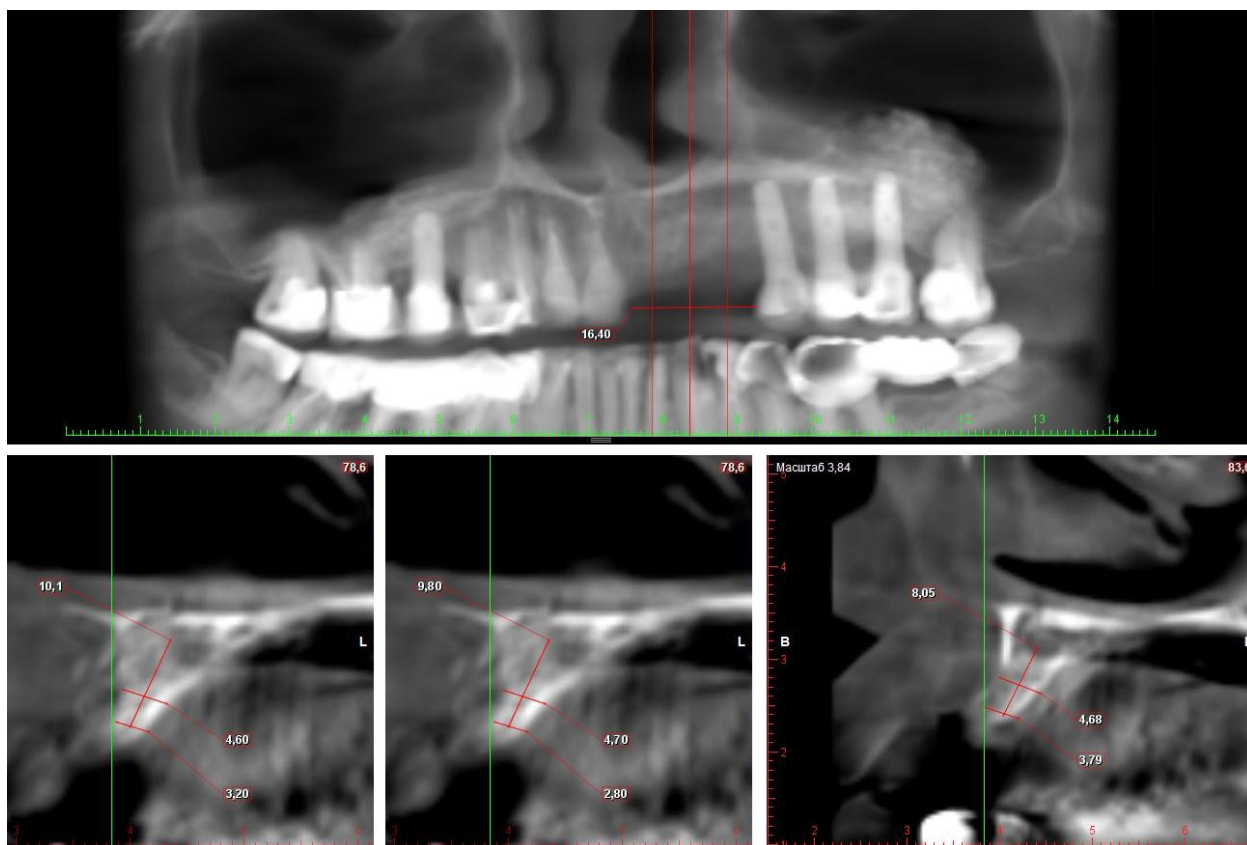


Рисунок 17. Пациентка С. 56 лет. Серия КЛКТ.

Диагноз: потеря зубов в результате несчастного случая, удаления или локализованного пародонтита (К 08.1), а также атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти. На основании клинико-лабораторного и рентгенологического обследования и мнений специалистов был составлен план лечения, включающий следующие этапы:

1. Выполнение аутокостной пластики с использованием костных блоков с забором аутотрансплантата из наружной кривой линии.
2. Установка дентальных имплантатов через 6 месяцев.
3. Установка формирователей десны через 6 месяцев после первой процедуры.
4. Протезирование на дентальных имплантатах через 2 недели.

Пациентка была проинформирована о плане лечения и дала согласие на его выполнение. Операция проводилась с премедикацией за 30 минут до начала вмешательства. (см. Рисунок 18).

Аутотрансплантаты надежно фиксирован к подготовленному ложу реципиента с помощью 2 микровинтов. Для уменьшения зон дезадаптации пространство между реципиентной областью и костным аутотрансплантатом заполнено смесью костнопластического материала.

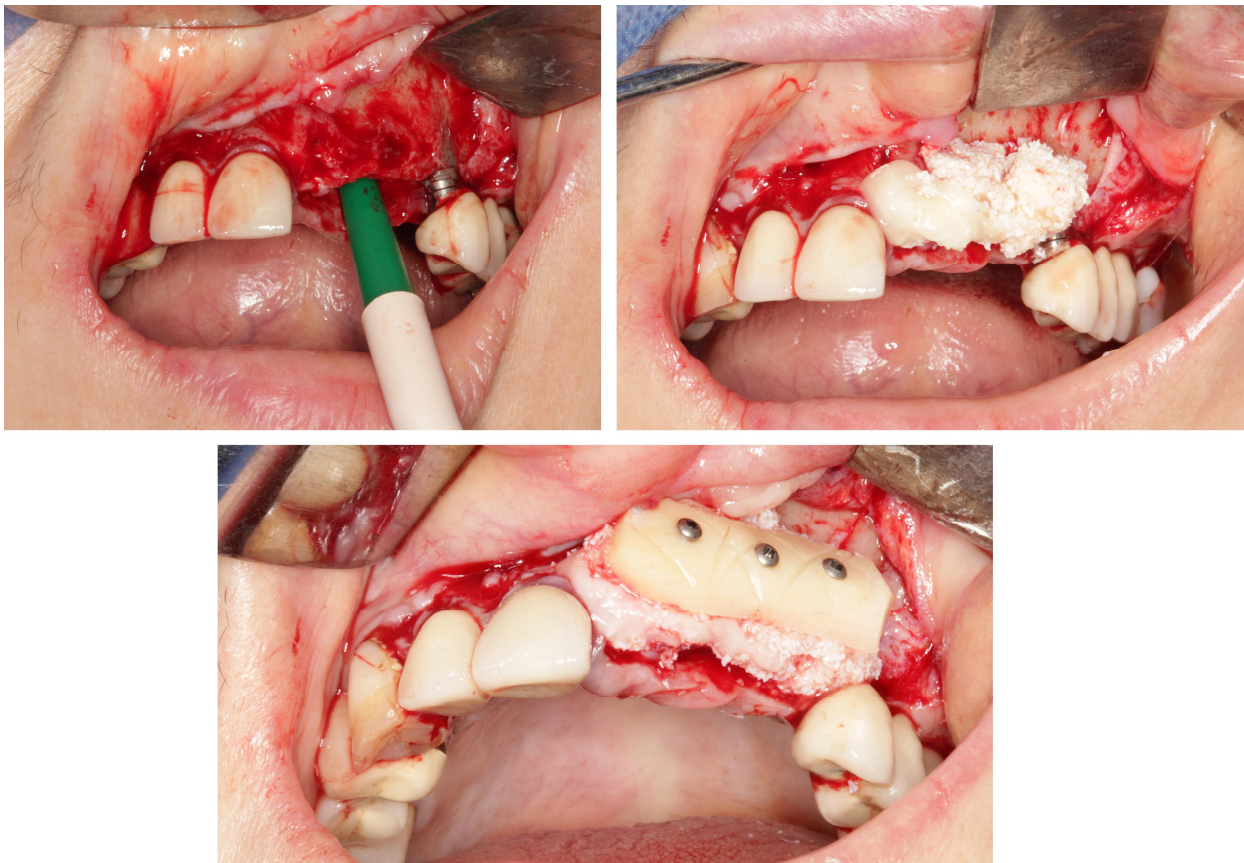


Рисунок 18. Начальный этап операции — разрез и скелетирование альвеолярного отростка верхней челюсти .

Ширина костной ткани в зоне реконструкции у пациентки достигала 2.7 ± 0.1 мм, а после фиксации костных блоков увеличилась до 11.5 ± 0.2 мм. В период реабилитации для пациентки была изготовлена частичная съемная ортопедическая конструкция для верхней челюсти. Спустя 6 месяцев было выполнено повторное компьютерное обследование, после чего были установлены дентальные имплантаты (Рисунок 19, 20).

Во время установки дентальных имплантатов были проведены повторные инструментальные измерения ширины альвеолярной кости. На момент установки дентальных имплантатов ширина альвеолярной части верхней челюсти составила 10.1 ± 0.1 мм. Выявленная резорбция костного блока в про-

цессе консолидации на этапе дентальной имплантации составила 1.4 ± 0.1 мм. Затем, через 6 месяцев, было проведено контрольное рентгенологическое исследование (КТ -исследование) и осуществлен второй хирургический этап дентальной имплантации (Рисунок 21, 22).

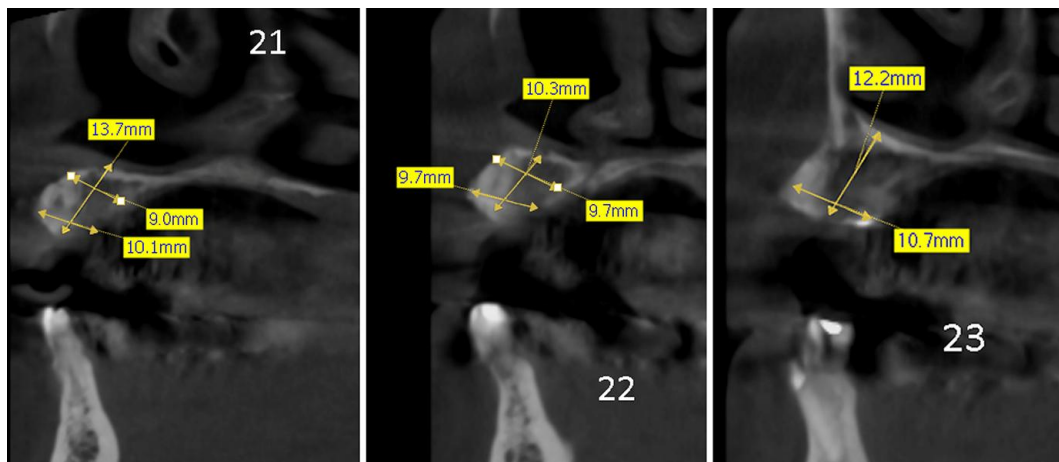


Рисунок 19. Пациентка С., 56 лет. Серия КЛКТ пациентки С., через 6 месяцев после выполнения аутокостной пластики.

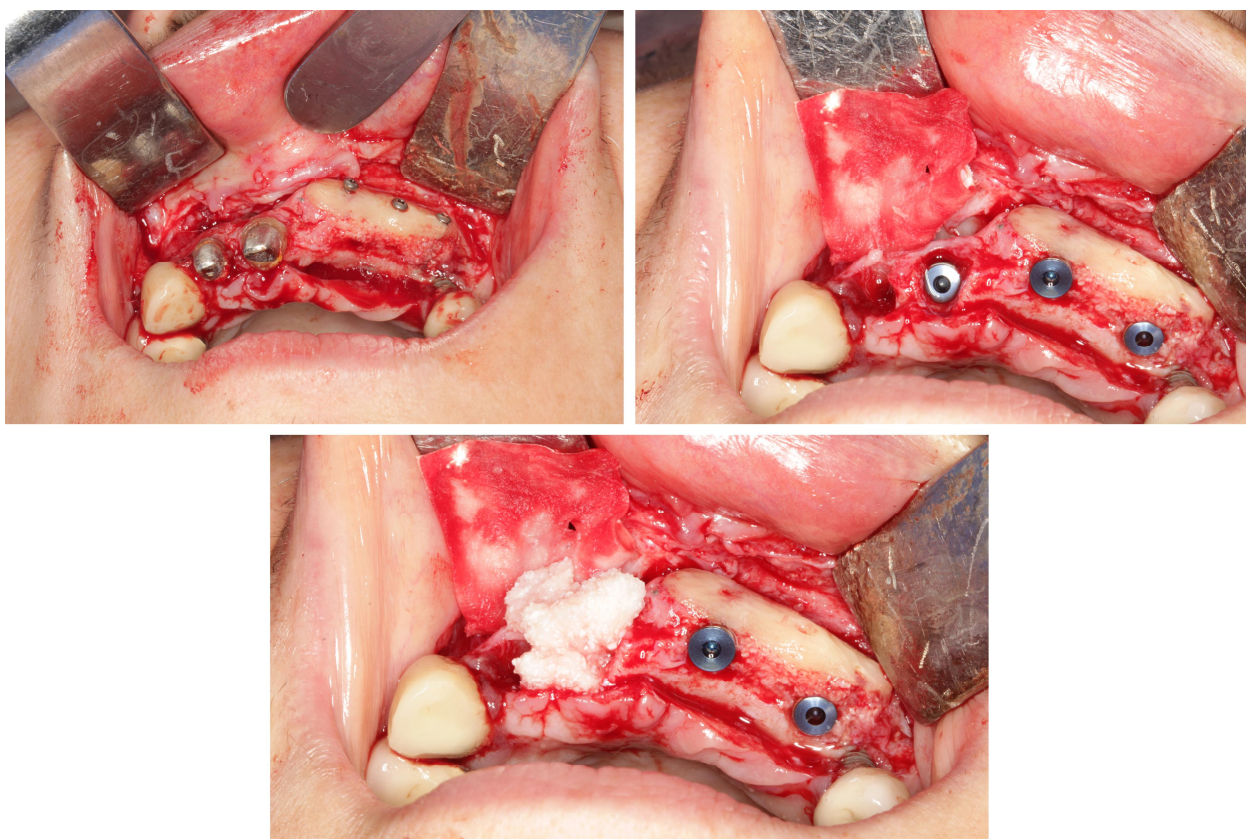


Рисунок 20. Установка дентальных имплантатов.



Рисунок 21. Контрольная ОПТГ через 6 месяцев после имплантации.



Рисунок 22. Через 6 месяцев выполнен второй хирургический этап имплантации.

Через 2 недели — ортопедическое лечение (Рисунок 23). Изготовлена ортопедическая конструкция на дентальных имплантатах 1.1, 2.1, 2.3 с консольным элементом в области утраченного зуба 1.2. Металлокерамический мост выполнен по стандартной методике с винтовой фиксацией. При установке конструкции в полость рта была выполнена коррекция окклюзионных отношений для привычной и боковых окклюзий. Винты затянуты с использованием динамометрического ключа, obturation шахты абатментов осуществлена гуттаперчей, а верхняя часть шахты замаскирована композитным материалом с световым отверждением.



Рисунок 23. Вид готовой конструкции в полости рта.



Рисунок 24. Контрольная ОПТГ через 6 месяцев после протезирования.

3.4. Клинические примеры группы 2

Пациент С., 57 лет, обратился в ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России с жалобами на трудности при жевании. В ходе осмотра была выявлена недостаточность зубного ряда из-за утраты зубов 4.4, 4.6, 4.7, 3.5, 3.6 и 3.7, произошедшей более десяти лет назад. При пальпации отмечена тонкая альвеолярная кость с незначительно сниженной высотой и дефект костной ткани на вестибулярной поверхности. Диагноз был подтвержден по данным клинико-рентгенологического обследования. По результатам КЛКТ ширина альвеолярной части нижней челюсти колебалась от 3,3 мм до 3,5 мм, высота составляла 12 мм (рисунок 25). После консультации стоматолога-терапевта и стоматолога-ортопеда был составлен план лечения, с которым пациент согласился.

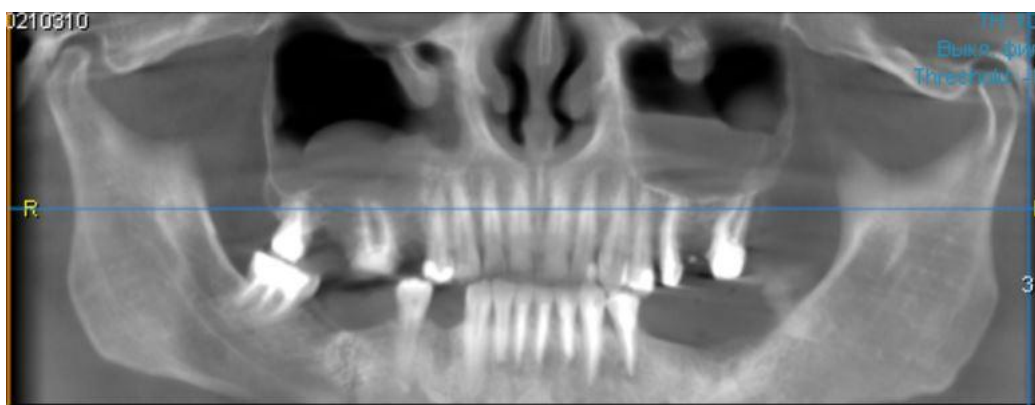


Рисунок 25 — Пациент Д., 57 лет.

План лечения состоит из следующих этапов:

1. Проведение костной пластики в области зубов 4.4, 4.6, 4.7, 3.5, 3.6 и 3.7 с использованием ксеногенной кортикальной пластины BioOst (Группа компаний «Кардиоплант», Россия).
2. Установка дентальных имплантатов через 6 месяцев после операции.
3. Второй этап имплантации с установкой формирователей десны через 6 месяцев.
4. Начало ортопедического лечения через 2 недели на основе дентальных имплантатов.

Таким образом, полный хирургический этап от костной пластики до начала ортопедического лечения займет 12 месяцев. После клинико-

лабораторного обследования, согласования и санации плана лечения была выполнена операция по костной пластике.

Ход операции:

- Выполнен разрез слизистой оболочки по вершине альвеолярного гребня нижней челюсти слева в области зубов 4.4, 4.5, 4.6

- Проведено отслоение слизисто-надкостничного лоскута и инструментальное измерение ширины альвеолярной части нижней челюсти в области реципиента (см. Рисунок 26 и 27).

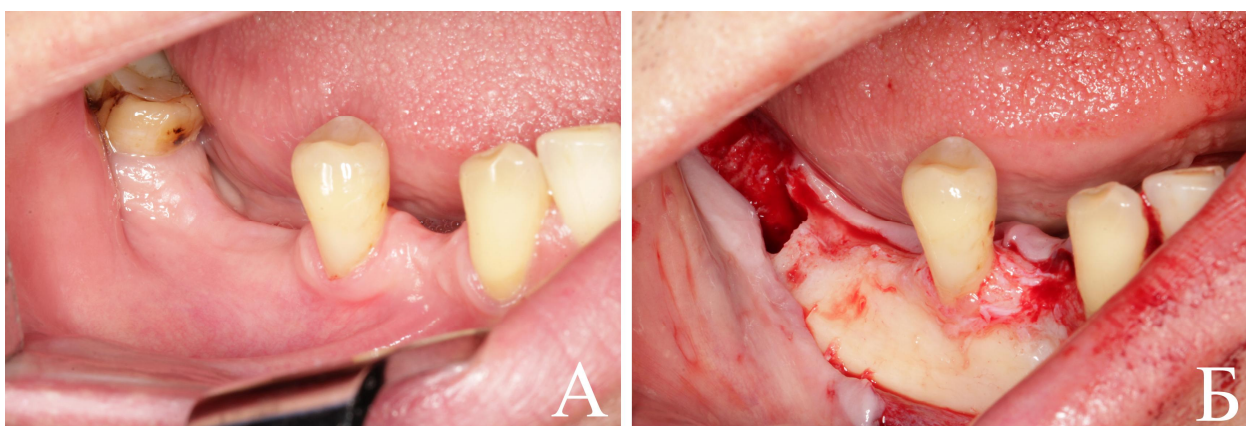


Рисунок 26 — Пациент Д., 57 лет.

А — исходная клиническая картина в полости рта;

Б — начальный этап операции — разрез и скелетирование альвеолярной части нижней челюсти справа;

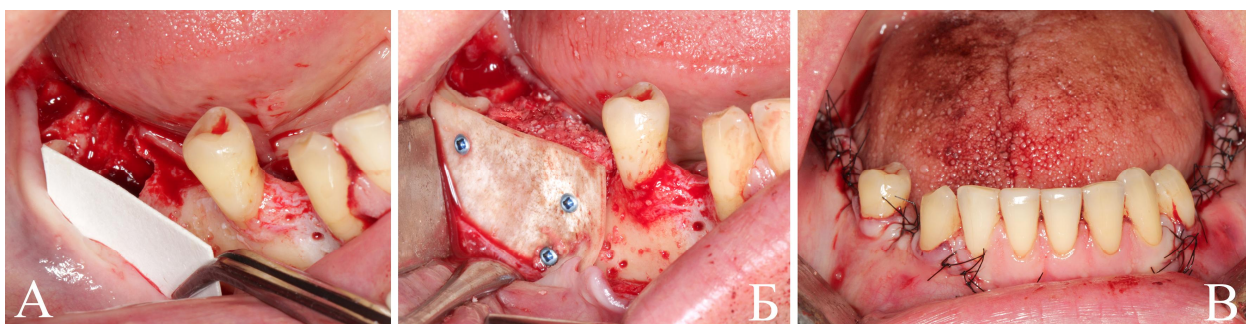


Рисунок 27 — Пациент Д., 57 лет.

А — выполнены остеоперфорации реципиентной зоны с помощью тонкого фиссурного бора или сверла;

Б — фиксация ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) с помощью мини-винтов.

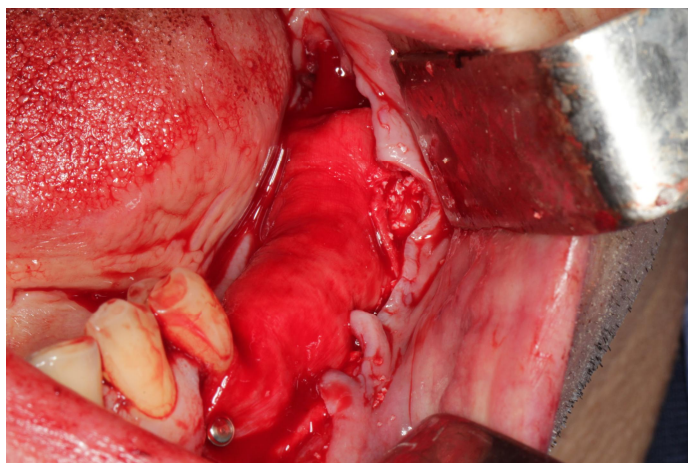


Рисунок 28 — Пациент Д. С., 57 лет. Выполнена направленная костная регенерация с использованием костного материала вместе с мембраной «Bio-Gide»

Диагноз: Частичная потеря зубов на нижней челюсти с атрофией костной ткани в альвеолярной области слева, затрагивающей зубы 3.5, 3.6 и 3.7. Этапы операции на левой стороне включают изоляцию зоны реконструкции коллагеновой резорбируемой мембраной «Bio-Gide» (Geistlich, Швейцария):

- Выполнена направленная костная регенерация с использованием костного материала вместе с мембраной «Bio-Gide» (Рисунок 28).

- Мобилизация слизисто-надкостничного лоскута была проведена с аккуратным рассечением надкостницы. Закрытие раны осуществлялось с тщательным сопоставлением краев с небольшим выворотом, используя узловые и матрасные швы «Monosyl» №5-0.

Спустя 6 месяцев после костной пластики, выполненной по «винирной» технике, осложнений в области зубов 4.4, 4.5, 3.5, 3.6 и 3.7 не выявлено. Проведено плановое КЛКТ-исследование, которое показало высокий уровень минерализации костного регенерата и признаки остеоинтеграции ксеногенной кортикальной пластины BioOst (производитель ООО «Кардиоплант», Россия) (Рисунок 29). Ширина альвеолярного отростка увеличилась до 7 мм.

Эти результаты позволили провести стандартную операцию по установке внутрикостных частей дентальных имплантатов системы «Semados» (Германия) (Рисунок 30 и 31).

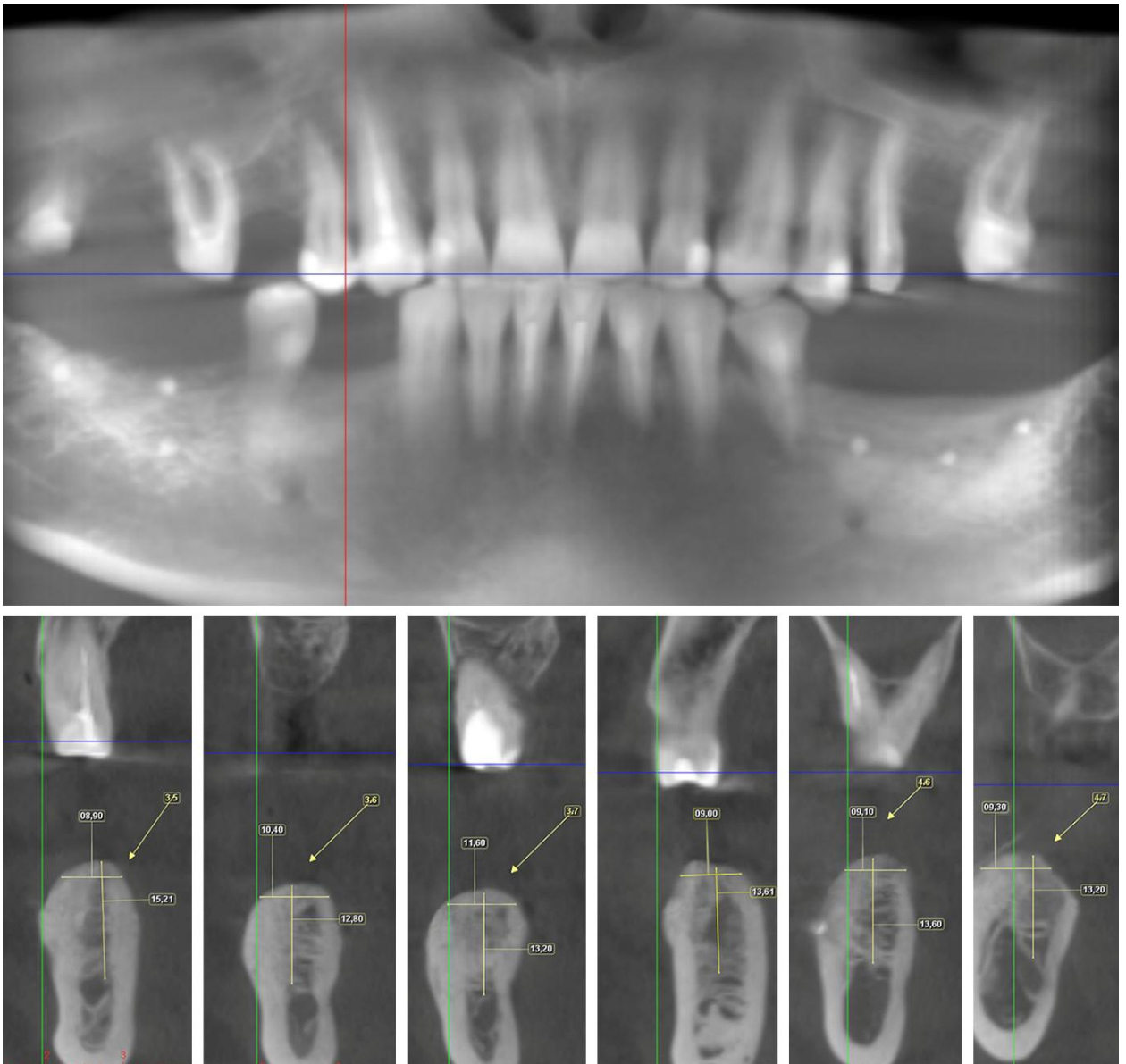


Рисунок 29 — Пациент Д., 57 лет. Серия КЛКТ пациентки С., через 6 месяцев после выполнения костной пластики.

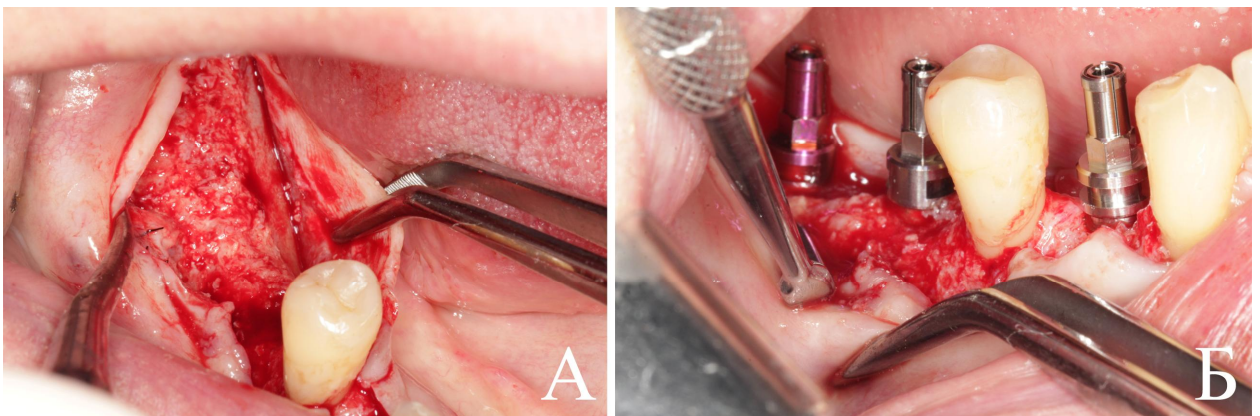


Рисунок 30— Пациент Д., 57 лет.

А — клиническая картина зоны операции через 6 месяцев;

Б — произведен разрез по гребню, при визуальном осмотре образовавшаяся костная ткань хорошо кровоточит, отмечается полное приживление всех аутокостных трансплантатов.

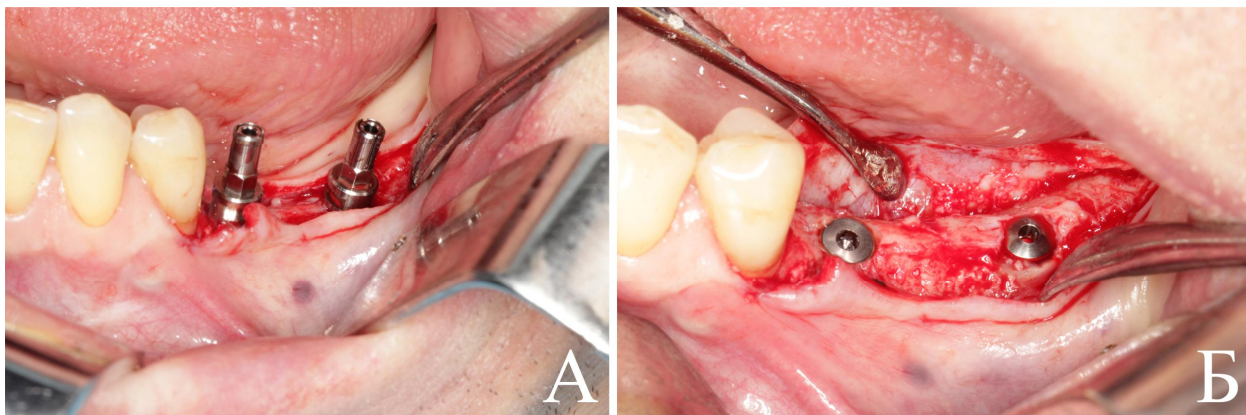


Рисунок 31 — Пациентка Д., 57 лет. Этапы выполнения операции.

А — установлены направляющие пины;

Б — установлены дентальные имплантаты системы «Astra-tech».

Через 6 месяцев выполнен второй хирургический этап имплантации, а затем через 2 недели — протезирование (Рисунок 32 и Рисунок 33).

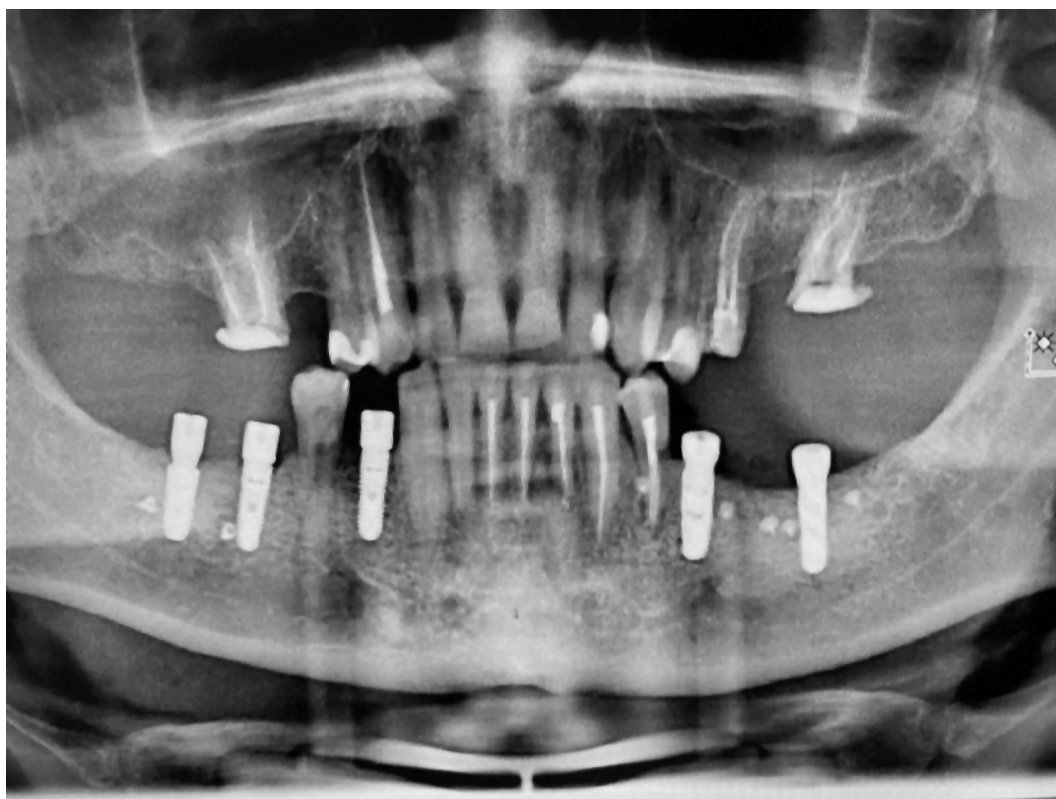


Рисунок 32 — Пациент Д., 57 лет. 6 месяцев установки дентальных иплантатов системы «Astra-tech» в области 4.4–4.6 зубов.



Рисунок 33— Пациент Д., 57 лет. Вид готовой постоянной ортопедической конструкции.

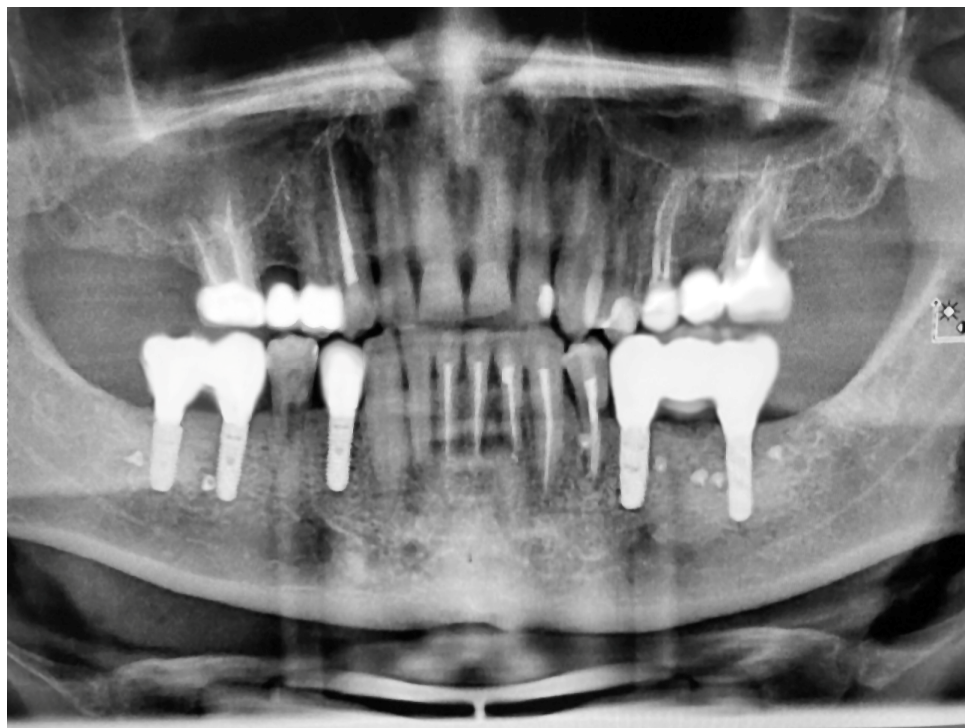


Рисунок 34. Пациент Д., 57 лет. Контрольная ОПТГ через 6 месяцев после протезирования.

3.5. Клинические примеры группы 3

Пациентка К., 47 лет, обратилась с жалобами на нарушение функции жевания. При осмотре полости рта выявлен дефект зубного ряда из-за отсутствия зубов 1.4, 1.2, 1.6, 1.7, 2.4, 2.5, 2.6 и 2.7. Пальпация показала, что альвеолярная кость в области отсутствующих зубов тонкая, с дефектом на вестибулярной поверхности.

На основании клинико-рентгенологического обследования поставлен диагноз: частичная потеря зубов верхней челюсти с атрофией костной ткани в области альвеолярного отростка. Предложено ортопедическое лечение с использованием дентальных имплантатов.

Согласно рентгенологическому обследованию перед дентальной имплантацией пациентке рекомендовано предварительное проведение костнопластической операции для восстановления объема костной ткани и открытого синус-лифтинга в области проблемных зубов (рисунок 35).

Серия КЛКТ верхней челюсти показала:

- Срез в трансверзальной плоскости на уровне зубов 1.6, 1.7, 1.4 и 1.2 выявил атрофию альвеолярного отростка по высоте при достаточной ширине.

- Фрагмент ОПТГ, реконструированный из КЛКТ, подтвердил адентию зубов 2.4, 2.5, 2.6 и 2.7. Высота и ширина альвеолярного отростка недостаточны для проведения дентальной имплантации.

На основании клинико-лабораторного и рентгенологического обследования, а также заключений стоматолога-терапевта и стоматолога-ортопеда, был составлен план лечения. Пациентка ознакомлена с планом и дала информированное согласие на проведение.

План лечения:

1. Выполнение операции синус-лифтинг в области 1.4, 1.6, 1.7, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7. Проведение костной пластики в области 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 с применением ксеногенной кортикальной пластины BiOTESK (производитель BiOTESK, Italy).

2. Через 6 месяцев установка дентальных имплантатов в области выполненной костнопластической операции и синус-лифтинга.

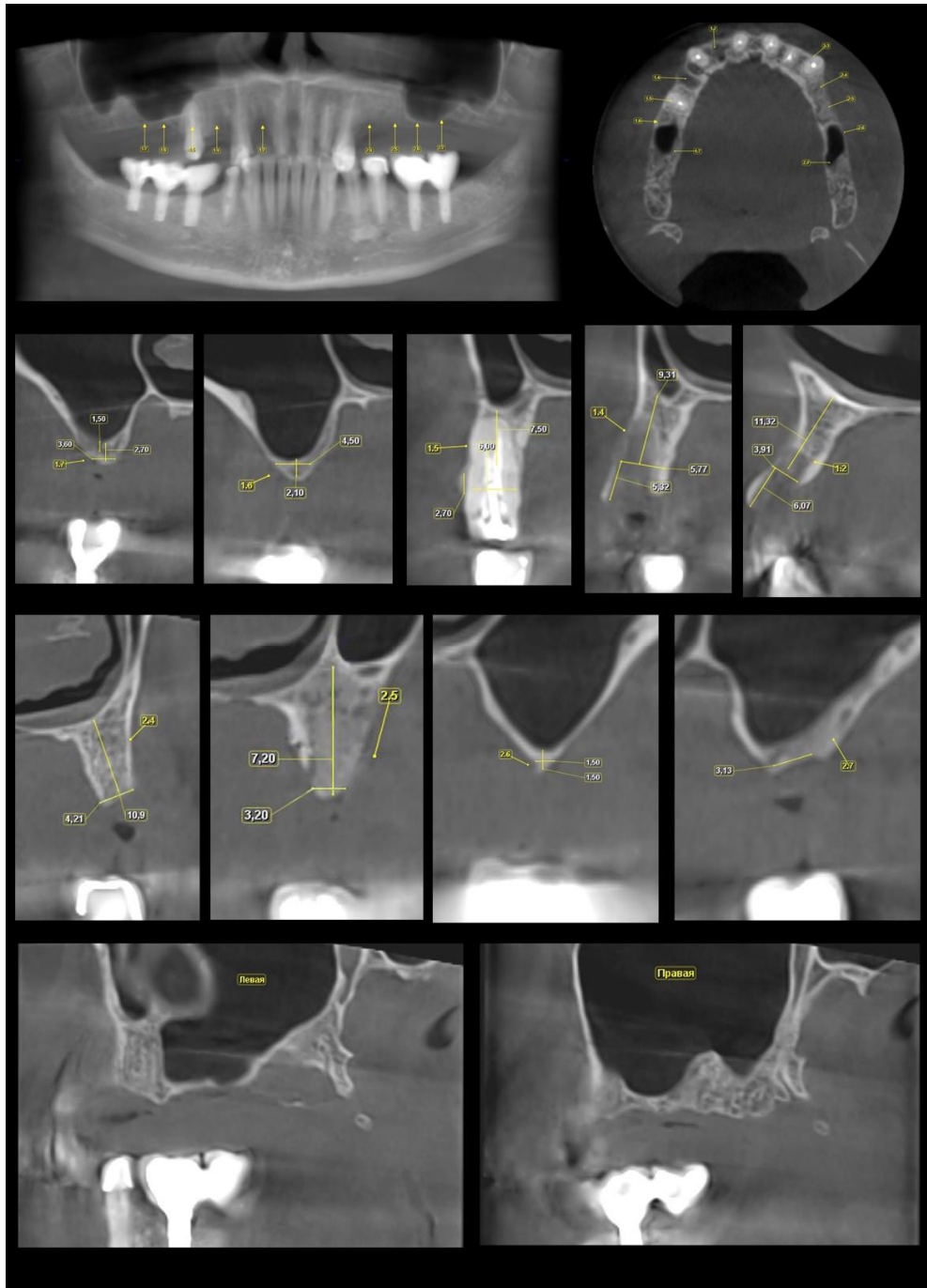


Рисунок 3.5 — Пациентка К., 47 лет. Серия КЛКТ до операции.

3. Через 6 месяцев второй этап имплантации и установка формирователей десны.

4. Через 2 недели начало ортопедического лечения с опорой на ден- тальные имплантаты.

После клинико-лабораторного обследования, согласования плана лече- ния и санации полости рта проведено хирургическое лечение - операция ко- стной пластики и двустороннего синус-лифтинга (Рисунок 36).

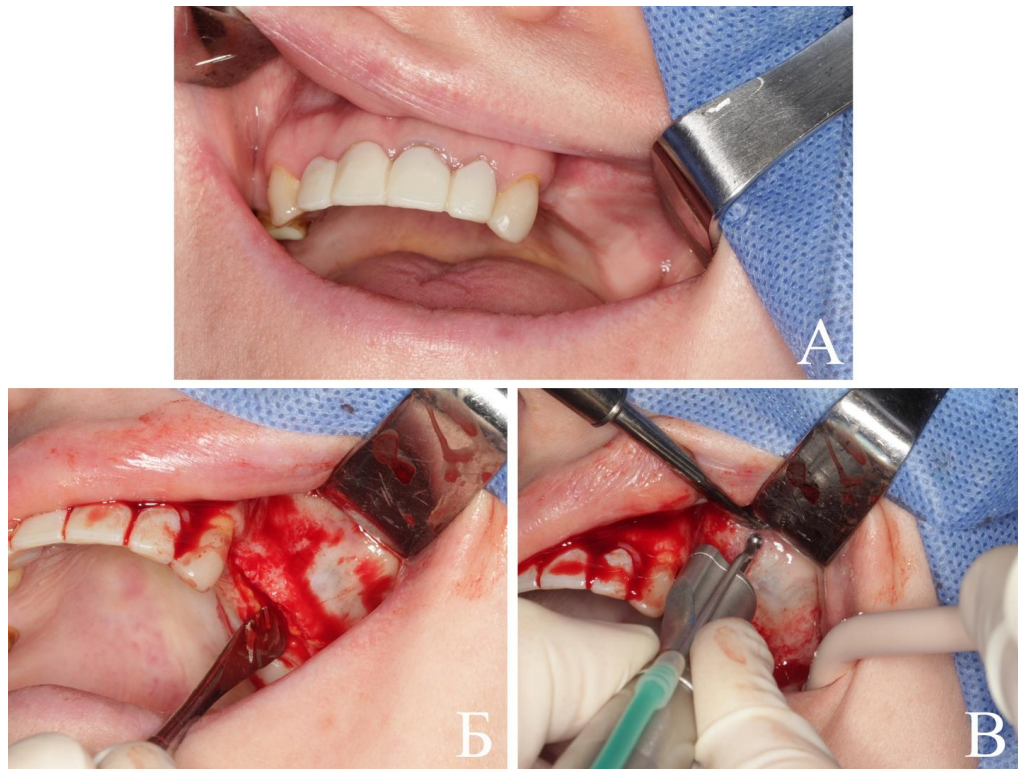


Рисунок 36 — Пациентка К., 47 лет. Этапы выполнения операции.

А — исходная клиническая картина в полости рта;

Б — начальный этап операции — разрез и скелетирование альвеолярного отростка верхней челюсти слева;

В — препарирование костного окна в области передней стенки верхнечелюстной пазухи.

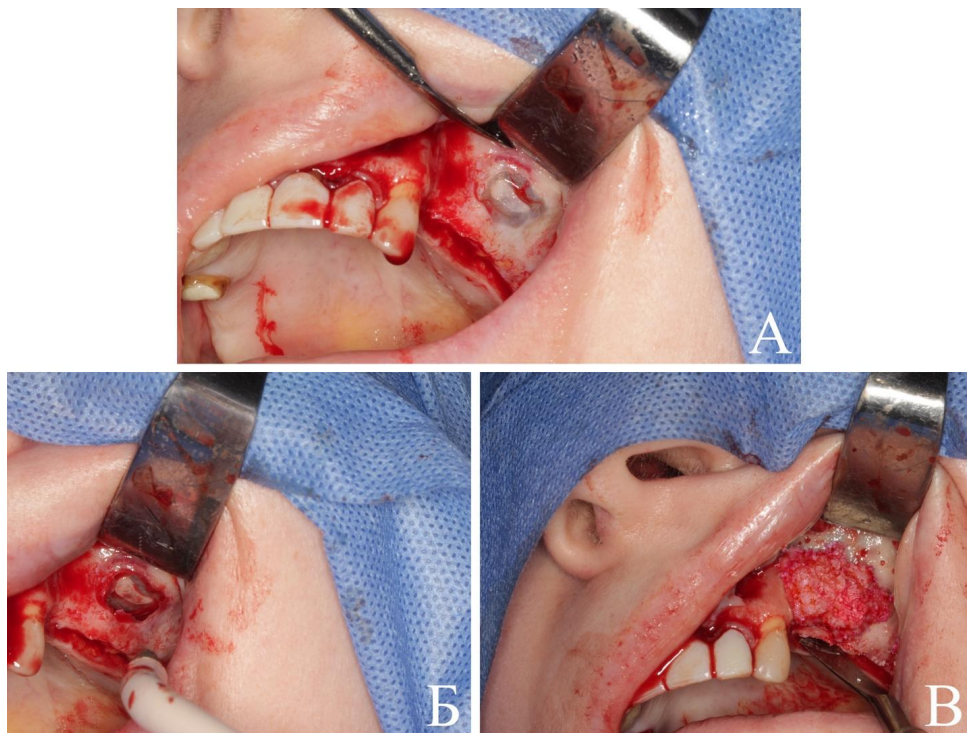


Рисунок 37 — Пациентка К., 47 лет. Этапы выполнения операции.

А — сформировано окно костное окно в области передней стенки верхнечелюстной пазухи;

Б - произведено поднятие слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи (мембрана Шнайдера);

В — выполнено заполнение сформированной полости костнопластическим материалом.

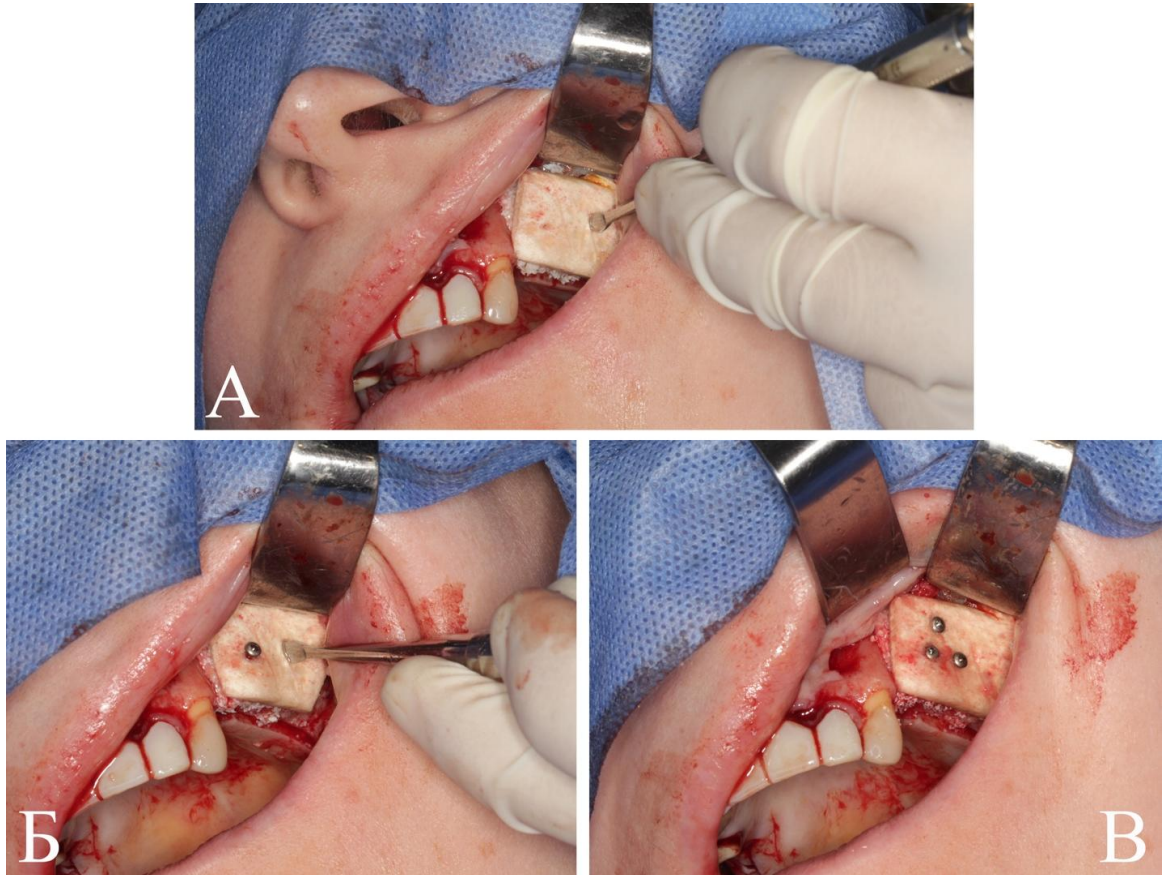


Рисунок 38- Пациентка К., 47 лет. Этапы выполнения операции.

А— адаптация ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель ViOTESK, Italy);

Б, В — фиксация ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK (производитель ViOTESK, Italy) с помощью мини-винтов.

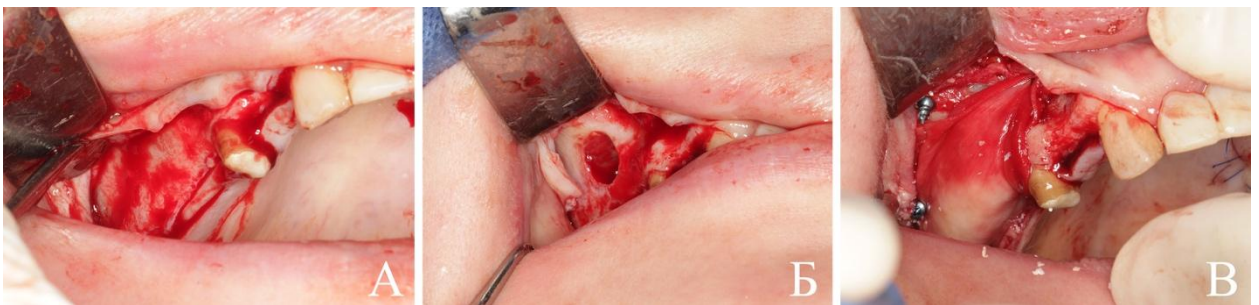


Рисунок 39- Пациентка К., 47 лет. Этапы выполнения операции.

А, Б, В — этапы выполнения синуслифтинга и направленной костной регенерации справа.

Пациентке назначен курс антибактериальной, десенсибилизирующей, противовоспалительной терапии, даны соответствующие рекомендации. Послеоперационный период протекал без осложнений.

При клиническом осмотре через 10 дней выявлено: операционная область без патологии, рана зажила первичным натяжением. Швы сняты на 10 суток.

При клиническом осмотре через 6 месяцев после выполнения операции костной пластики и двустороннего синус-лифтинга осложнений не выявлено, пациентке выполнено плановое КЛКТ- исследование.

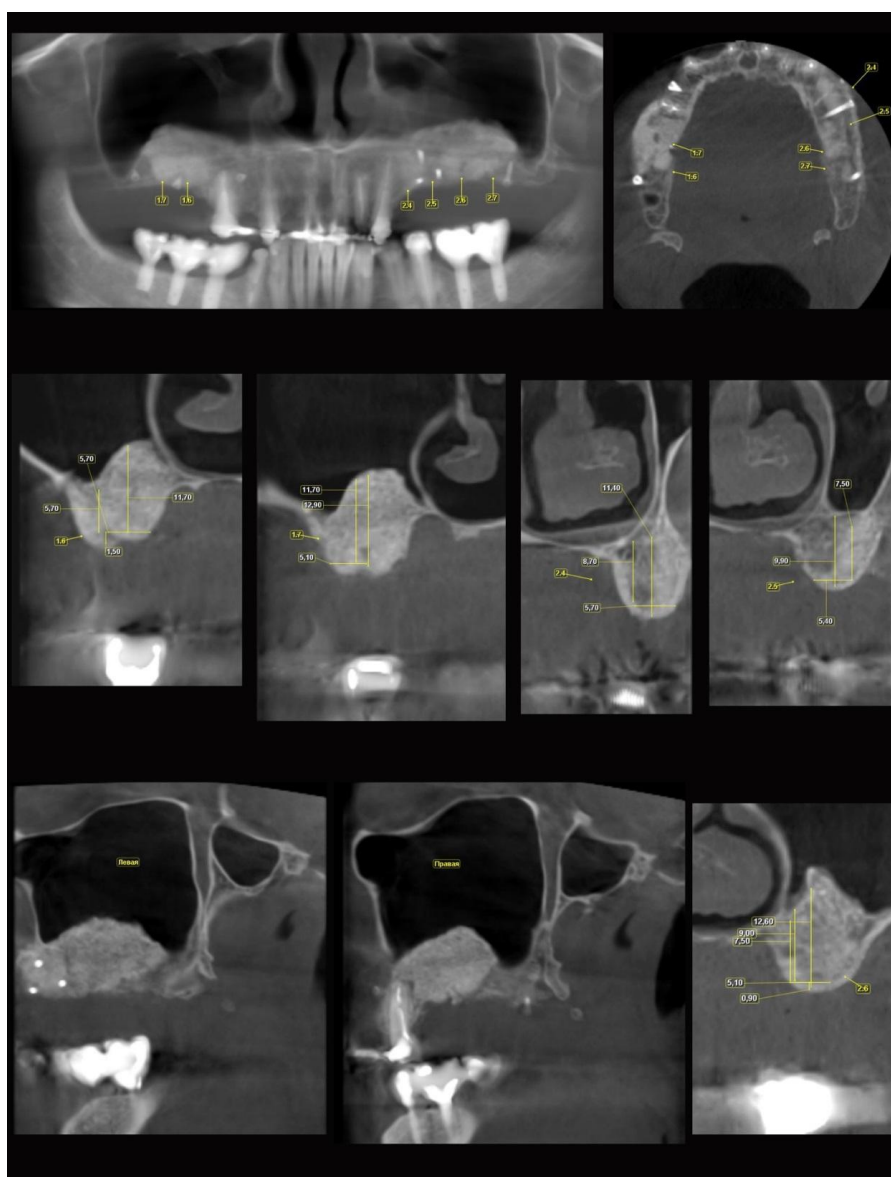


Рисунок 40 — Пациентка К., 47 лет. Серия КЛКТ через 6 месяцев по результатам выполненной костно-пластической операции и двустороннего синус-лифтинга

По данным КЛКТ (Рисунок 40) определяется: костный регенерат высокой степени минерализации, ширина альвеолярного отростка увеличена до 7 мм.

Достигнутый результат по увеличению значения параметра «ширина» альвеолярного отростка верхней челюсти в области отсутствующих зубов 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 позволил выполнить стандартную операцию по установке дентальных имплантатов системы «Astra-tech» (Швеция) в области зуба 2.4 -размером 4.0x11.0 и 2.6 и 2.7 размерами 4.5x11.0 и в области зуба 1.6, 1.7 -размером 4.0x11.0 (Рисунок 41 и 42).



Рисунок 41 — Пациентка К., 47 лет. Установка дентальных имплантатов

Пациентке назначен курс антибактериальной, десенсибилизирующей, противовоспалительной терапии, даны соответствующие рекомендации. Послеоперационный период протекал без осложнений.

При клиническом осмотре через 7 дней выявлено: операционная область без патологии, рана зажила первичным натяжением. Швы сняты на 7 сутки.

Через 6 месяцев выполнена контрольная ОПТГ (Рисунок 41).

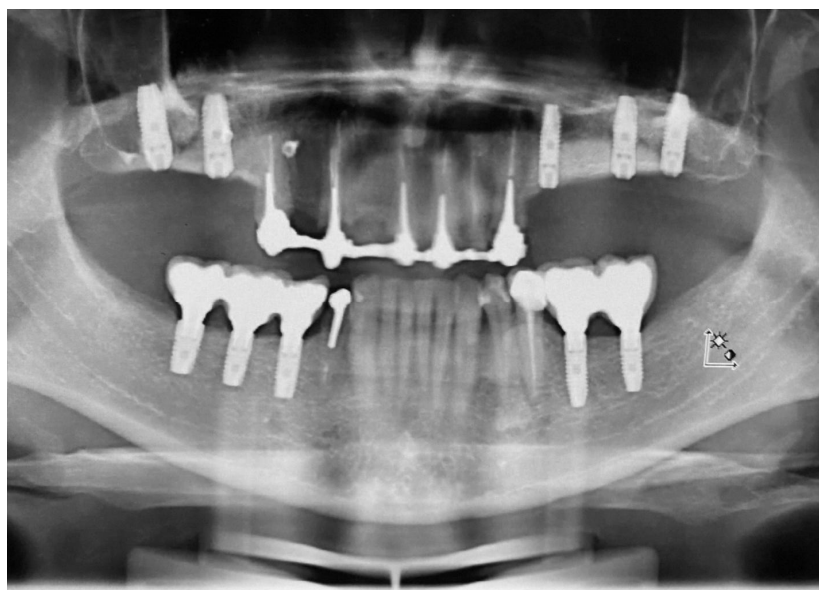


Рисунок 42 — Пациентка К., 47 лет. ОПТГ через 6 месяцев по результатам выполненной установки дентальных имплантатов системы «Astra-tech».



Рисунок 43 — Пациентка К., 47 лет. ОПТГ через 6 месяцев после протезирования.

3.6 Экспериментальное исследование

3.6.1 Гистологическое исследование костной регенерации в эксперименте при выполнении имплантации материалов **Bioteck** и **Bioost** (30 суток).

К 30 суткам после операции в поперечном срезе нижней челюсти кролика определяется дефект кортикальной пластинки, замещённый соединительной тканью, в которой располагается имплантированный материал **Bioteck** (Рисунок 44), под ним материал **Calcitos**, неповреждённые костные трабекулы и клеточные элементы кровяного и жирового костного мозга.

Материал **Bioteck** представлен безостеоцитной кортикальной пластинкой, в которой частично сохраняется пластинчатое строение. В краевых отделах материал **Bioteck** подвергается резорбции, что особенно хорошо видно при большом увеличении микроскопа (Рисунок 45).

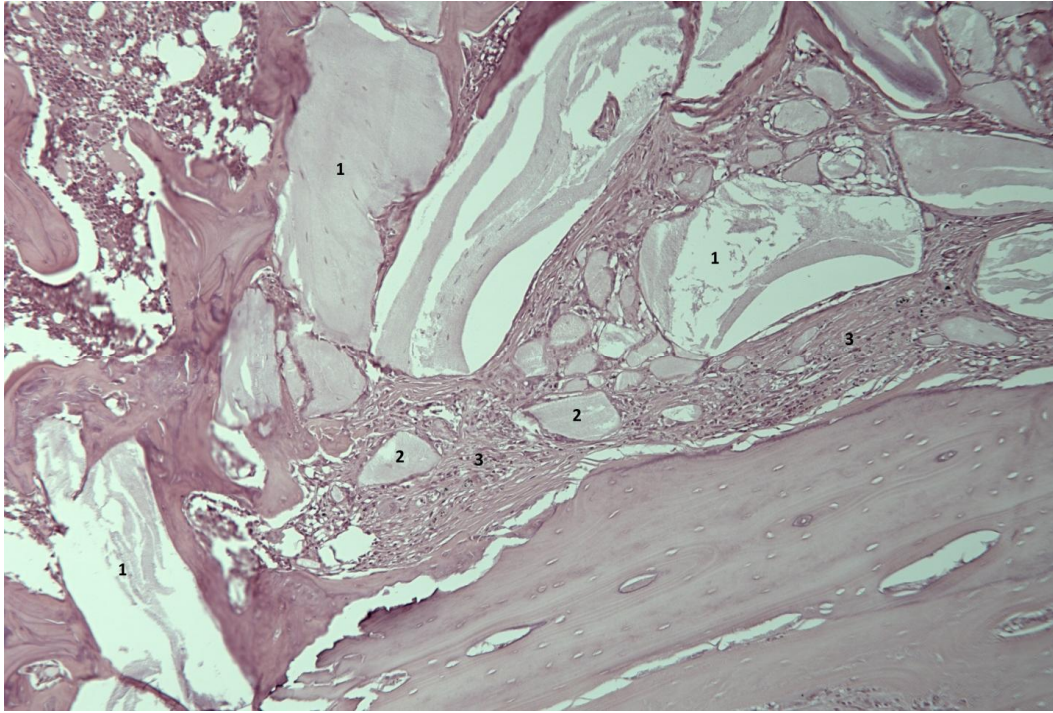


Рисунок 44. В костном дефекте среди соединительной ткани (3) определяются: а – материал Bioteck (1), б - материал Calcitos (2). 1-я группа животных. 30 суток после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X100.

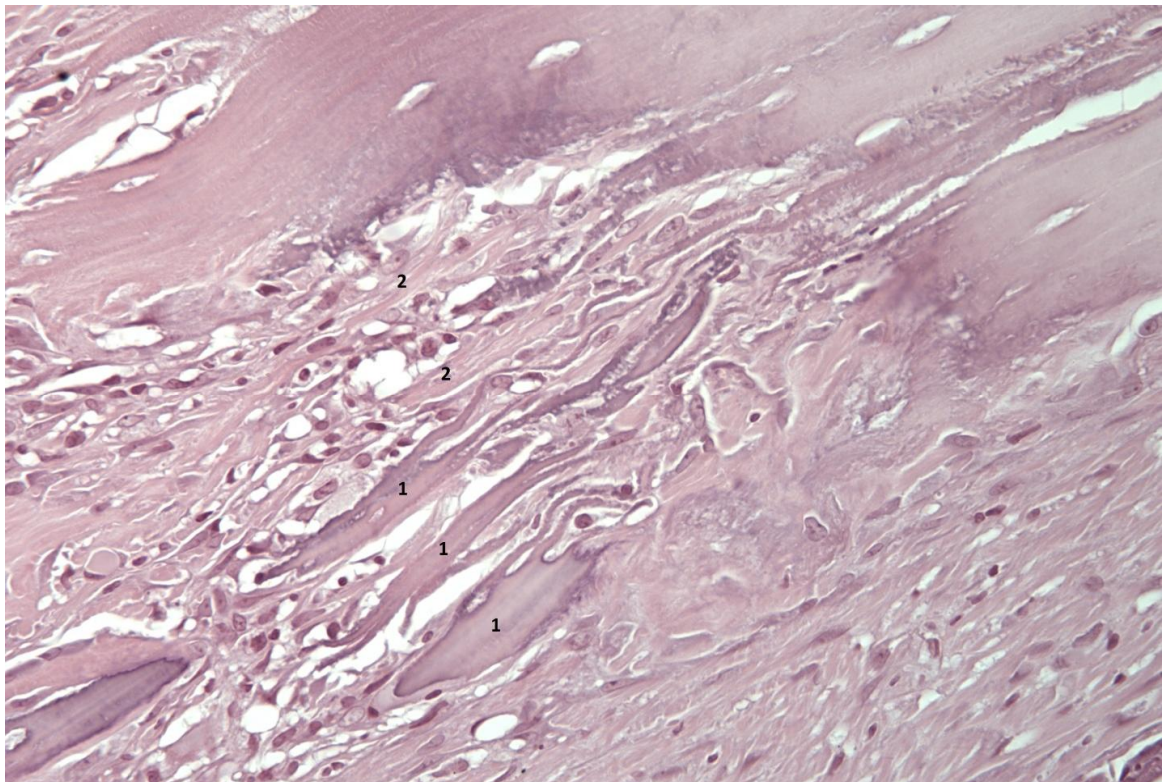


Рисунок 45. Декальцинация, разволокнение коллагеновых волокон (2) и резорбция краевых участков материала Bioteck (1). 1-я группа животных. 30 суток после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

При этом наблюдается декальцинация и разволокнение коллагеновых волокон имплантированного материала, среди которых выявляются преимущественно гистиоциты, а также фибробласты, отдельные многоядерные остеокластоподобные клетки.

Непосредственной под материалом Biotek определяется соединительная ткань, в которой располагаются гранулы материала Calcitos (см. Рисунок 44). Лишь в самых незрелых участках ткани, непосредственно под пластиной Biotek и вблизи неповреждённой кортикальной пластинки нижней челюсти, материал Calcitos окружён рыхлой соединительной тканью. При большом увеличении микроскопа видно, что материал Calcitos представлен тонко гранулированным материалом, поверхность которого соприкасается с окружающими его коллагеновыми волокнами, гистиоцитами и гигантскими многоядерными клетками инородных тел (Рисунок 46).

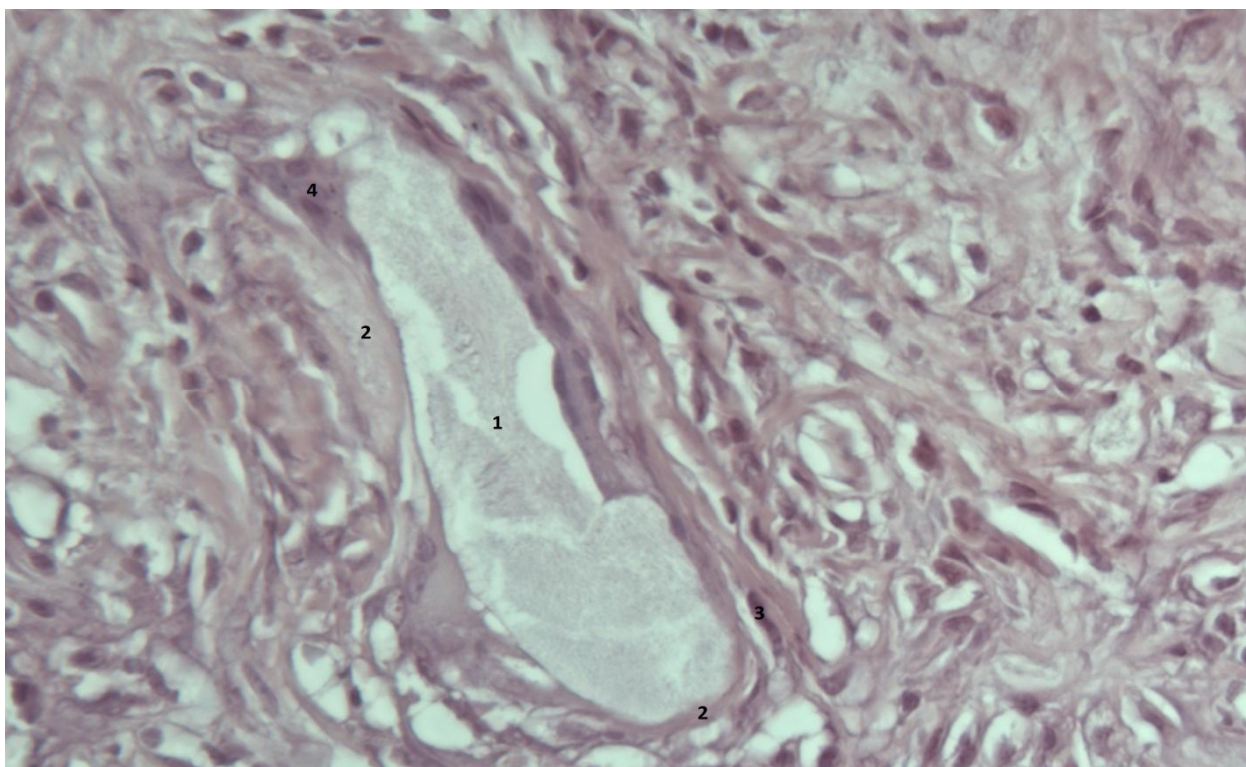


Рисунок 46. Поверхность материала Calcitos (1) соприкасается с коллагеновыми волокнами (2), гистиоцитами (3), гигантскими многоядерными клетками инородных тел (4) . 1-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X600.

В более удалённых участках отмечается отложение непосредственно на части поверхности материала Calcitos элементов незрелой остеидной кости (Рисунок 47), при этом между Calcitos и новообразованной остеидной костью не формируется соединительнотканной прослойки.

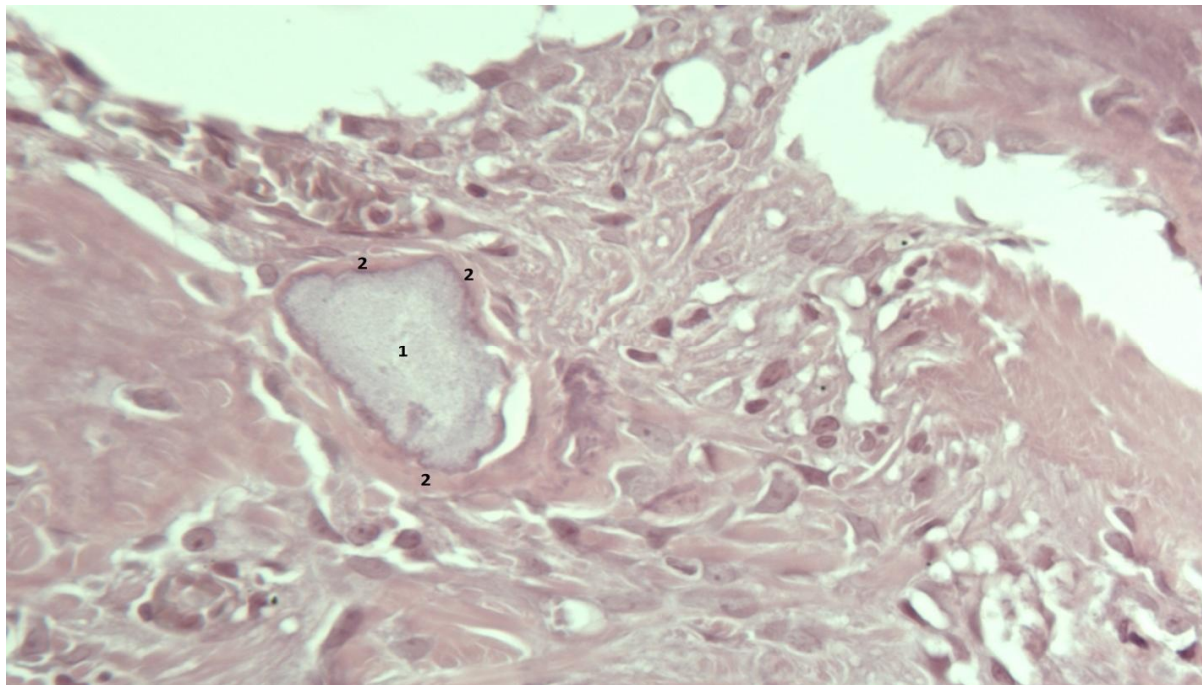


Рисунок 47. На поверхности отдельных гранул материала Calcitos (1) наблюдается отложение новообразованной незрелой остеидной кости (2). 1-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X600.

В единичных наиболее зрелых участках ткани вся поверхность материала Calcitos покрыта новообразованной остеидной костью. В краевых участках дефекта отмечается новообразование незрелой остеидной кости непосредственно на поверхности материала Bioteck, а также вблизи него в прилежащей соединительной ткани (Рисунок 48).

К 30 суткам после имплантации материала, в поперечном срезе нижней челюсти кролика, непосредственно под смоделированным дефектом компактной кости определяются материал Bioost и расположенные под ним материал Calcitos, трабекулы губчатой кости, элементы кроветворного и жирового костного мозга. Пластика материала Bioost более тонкая, по сравнению с материалом Bioteck, и в ней также локально сохраняется пластинчатая структура компактной кости (Рисунок 49).

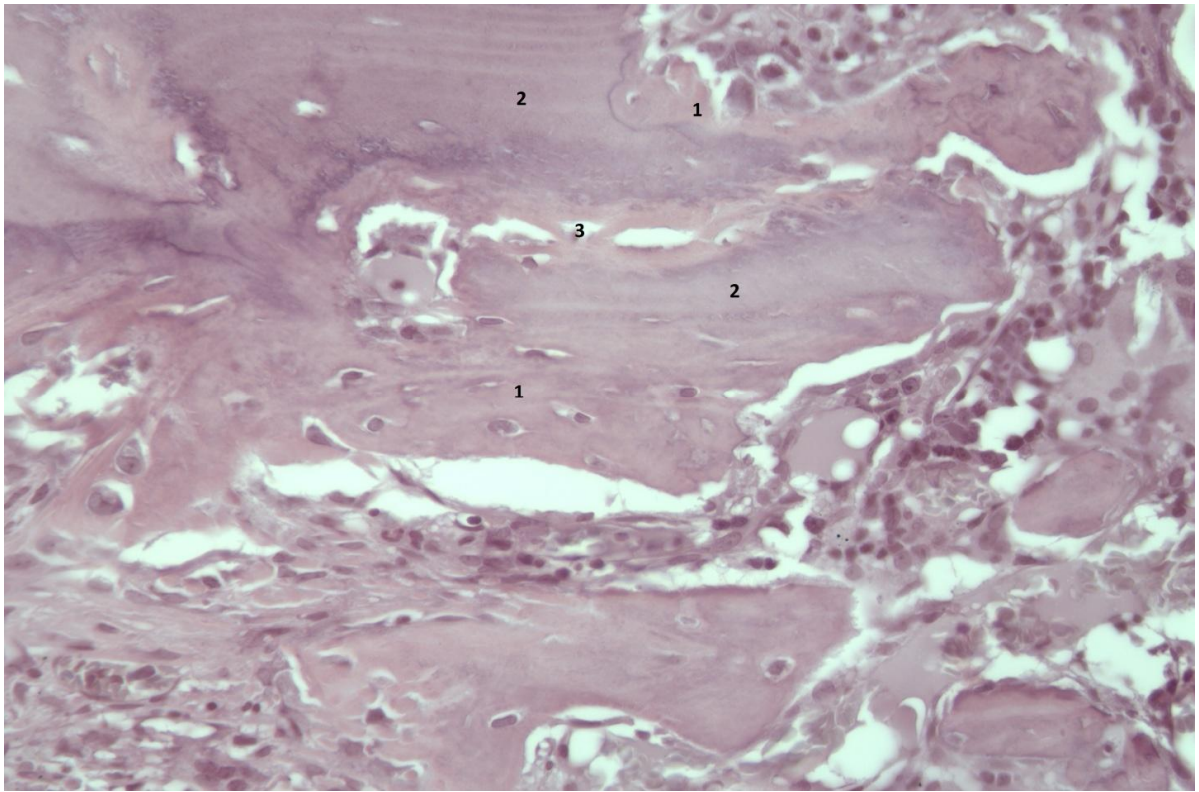


Рисунок 48. Формирование новообразованной остеоидной кости (1) на поверхности частично разрушающегося (3) безостеоцитного материала Bioteck (2). 1-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

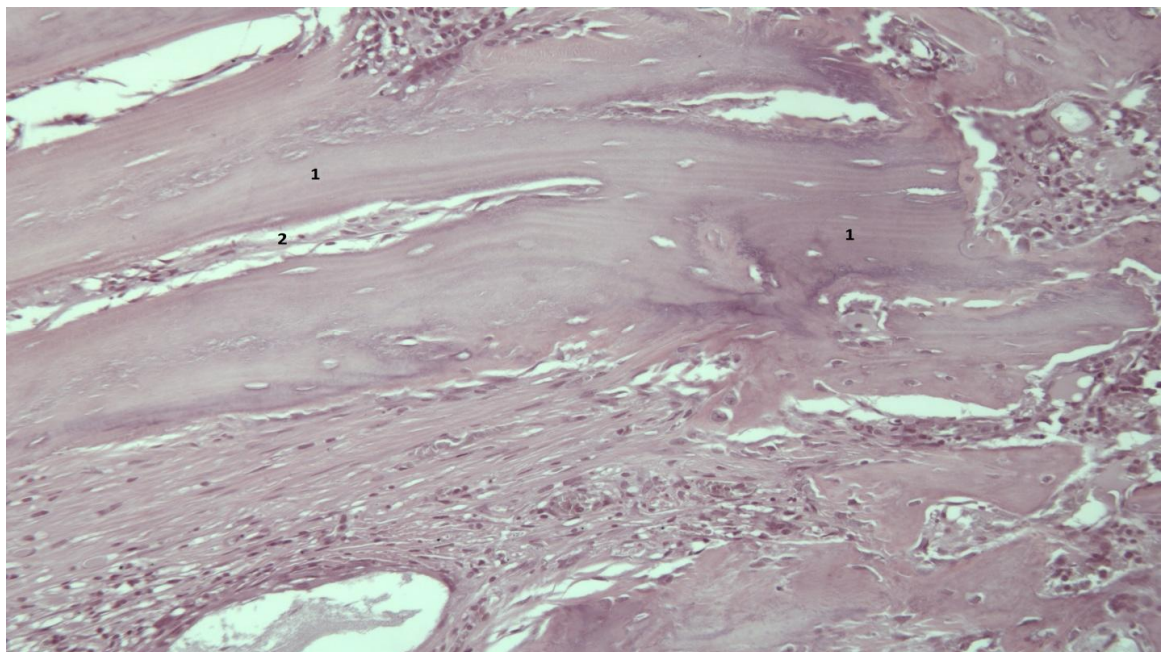


Рисунок 49. Частичное сохранение пластинчатой структуры постепенно резорбируемого материала Bioost (1), разрушение структуры (2). 2-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X200.

В краевых участках имплантата определяется узурирование кости, её декальцинация и разволокнение коллагеновых волокон (Рисунок 50).

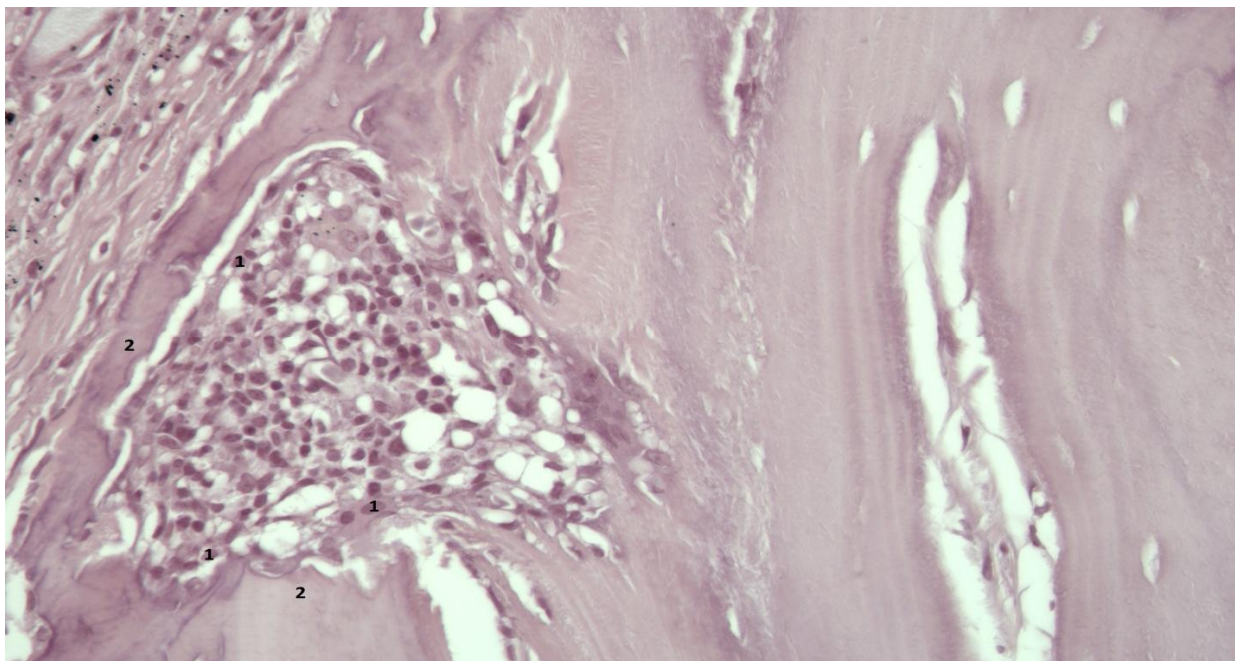


Рисунок 50. Декальцинация, разволокнение коллагеновых волокон и резорбция (1) преимущественно гистиоцитами краевых участков материала Bioost (2). 2-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

В этих участках отмечается повышенное скопление гистиоцитов, обнаруживаются и немногочисленные многоядерные остеокластоподобные клетки. Следует отметить, что в имплантированный безостеоцитной материал Bioost активно вырастают сосуды вдоль длинника имплантата (Рисунок 51), тем самым ускоряя время его резорбции.

В данной группе животных под пластиной Bioost также лежат гранулы материала Calcitos, однако эти гранулы более активно покрываются новообразованной остеонной костью. Встречаются лишь отдельные участки ткани, в которых видны лежащие в соединительной ткани гранулы Calcitos, не покрытые остеонной костью (Рисунок 52).

В ряде случаев, формирующаяся на поверхности Calcitos кость приобретает пластинчатое строение (Рисунок 53), свидетельствующее об её зрелости, чего не наблюдалось при использовании материала Bioteck.



Рисунок 51. Вростание сосудов (1) вдоль пластинчатой структуры материала Bioost (2). 2-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

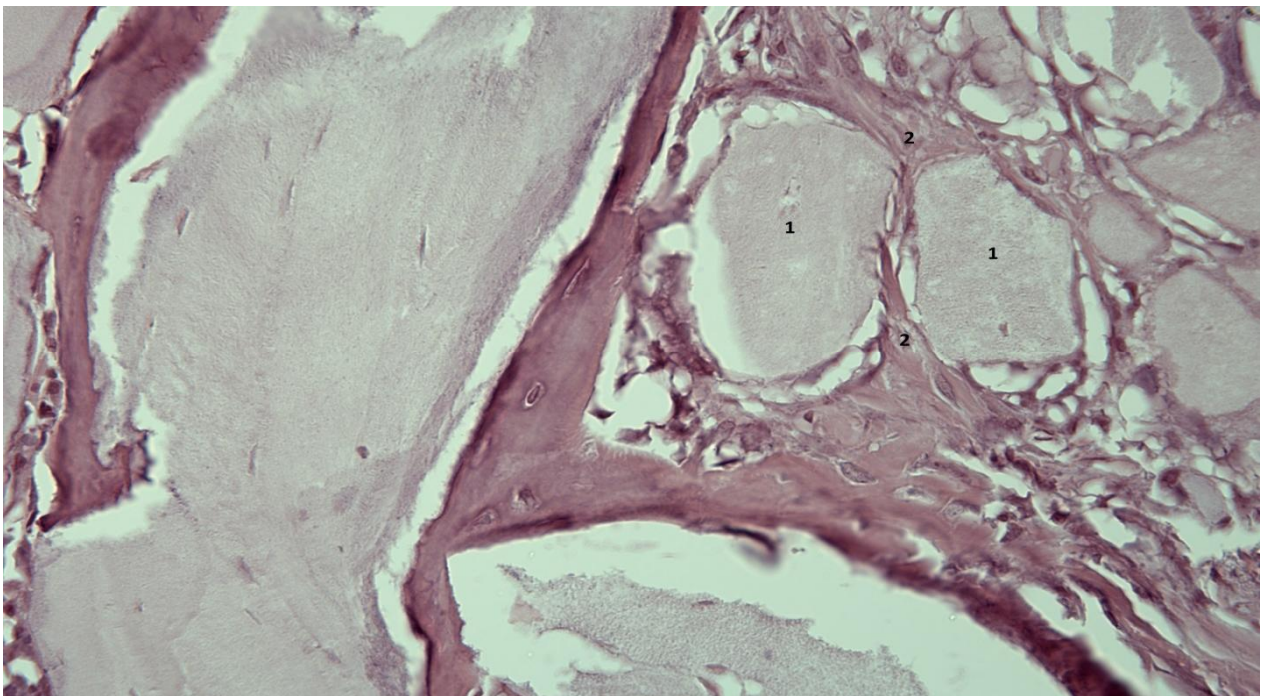


Рисунок 52. Малочисленные гранулы материала Calcitos (1), поверхность которых покрыта соединительной тканью (2), а не новообразованной остеоидной костью. 2-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

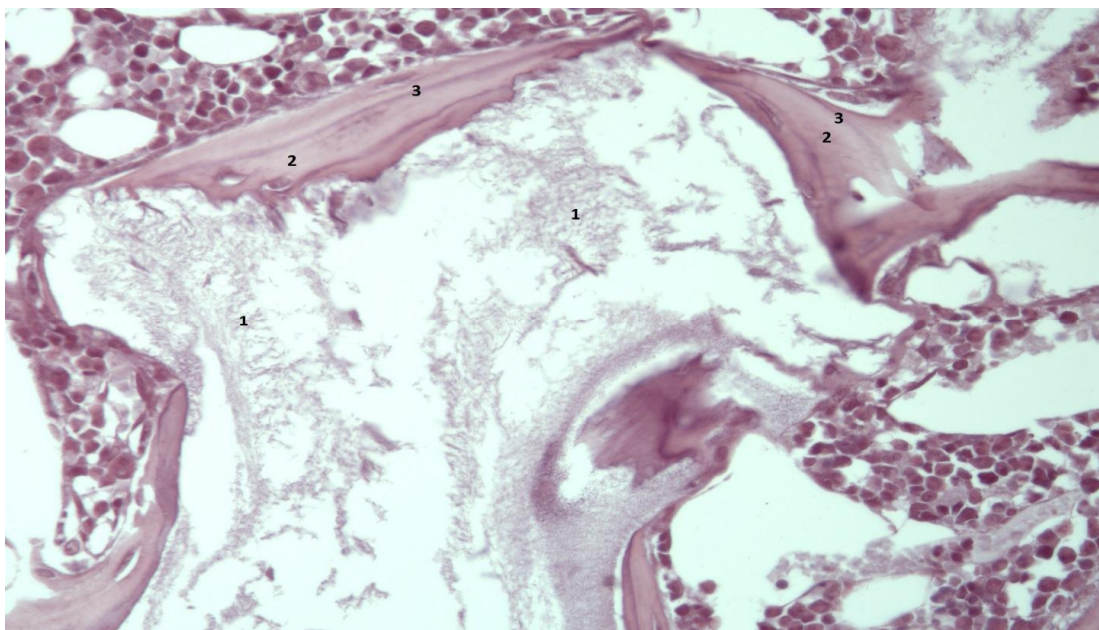


Рисунок 53. Формирующаяся на поверхности материала Calcitos (1) новообразованная кость (2) приобретает пластинчатое строение (3). 2-я группа животных. 30 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Х400.

3.6.2 Гистологическое исследование костной регенерации в эксперименте при выполнении имплантации материалов **Bioteck** и **Bioost** (60суток).

К 60 суткам после операции процессы репарации в костном дефекте прогрессируют. В поперечном срезе нижней челюсти кролика определяются элементы перестраивающегося материала **Bioteck**, материала **Calcitos**, трабекулы губчатой кости и расположенного в межкостных пространствах кроветворного и жирового костного мозга. Имплантированный материал **Bioteck** подвержен дальнейшей декальцинации, потере пластинчатой структуры и разволокнению (Рисунок 3.6.2.1.1) с выявлением пучков коллагеновых волокон, среди которых видны гистиоциты и фибробластоподобные клетки.

В краевых отделах повреждённой кортикальной пластинки наблюдается элементы интермедиарной костной мозоли. Материал **Calcitos** окружён относительно зрелой новообразованной костной тканью, имеющей более зрелый характер, по сравнению с предыдущим сроком исследования. Новообразованная кость, формирующаяся на поверхности материале **Calcitos**, постепенно приобретает пластинчатое строение (Рисунок 55).

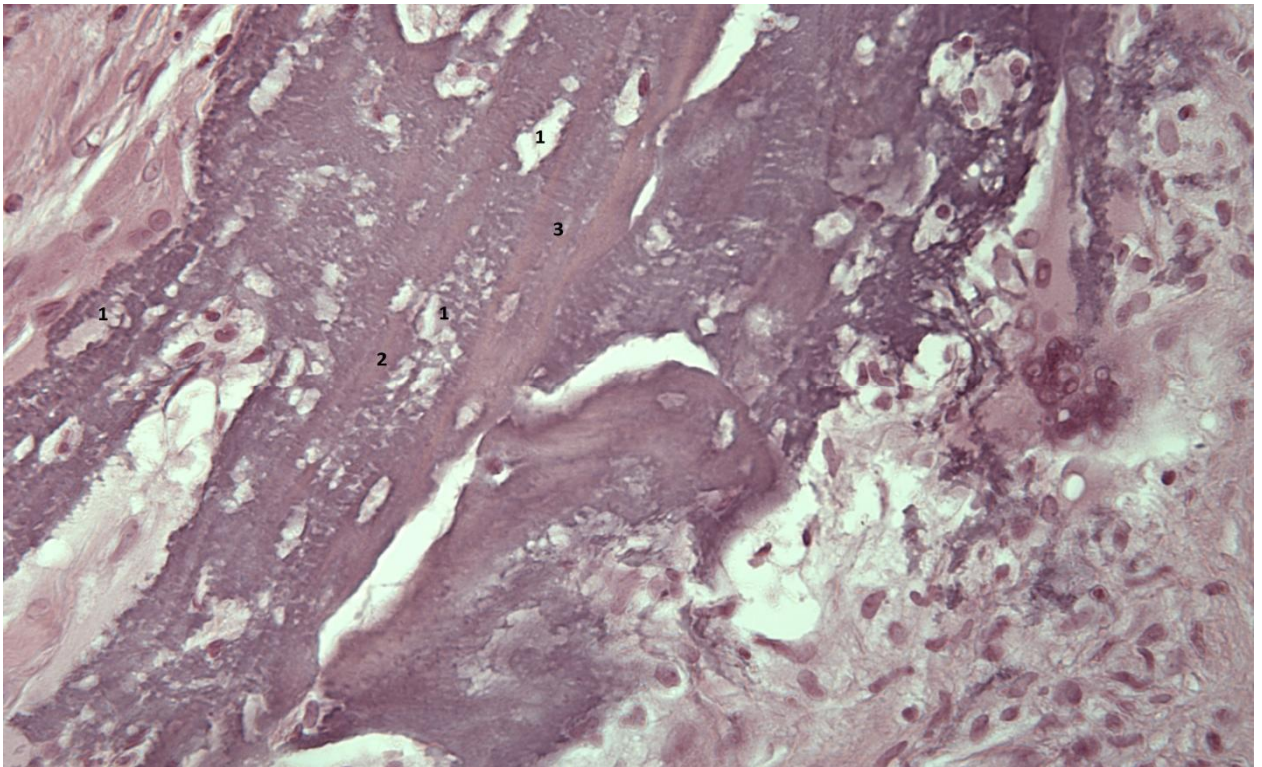


Рисунок 54. Прогрессирование декальцинации (1) , разволокнения коллагеновых волокон (2) и резорбции материала Bioteck (3). 1-я группа животных. 60 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

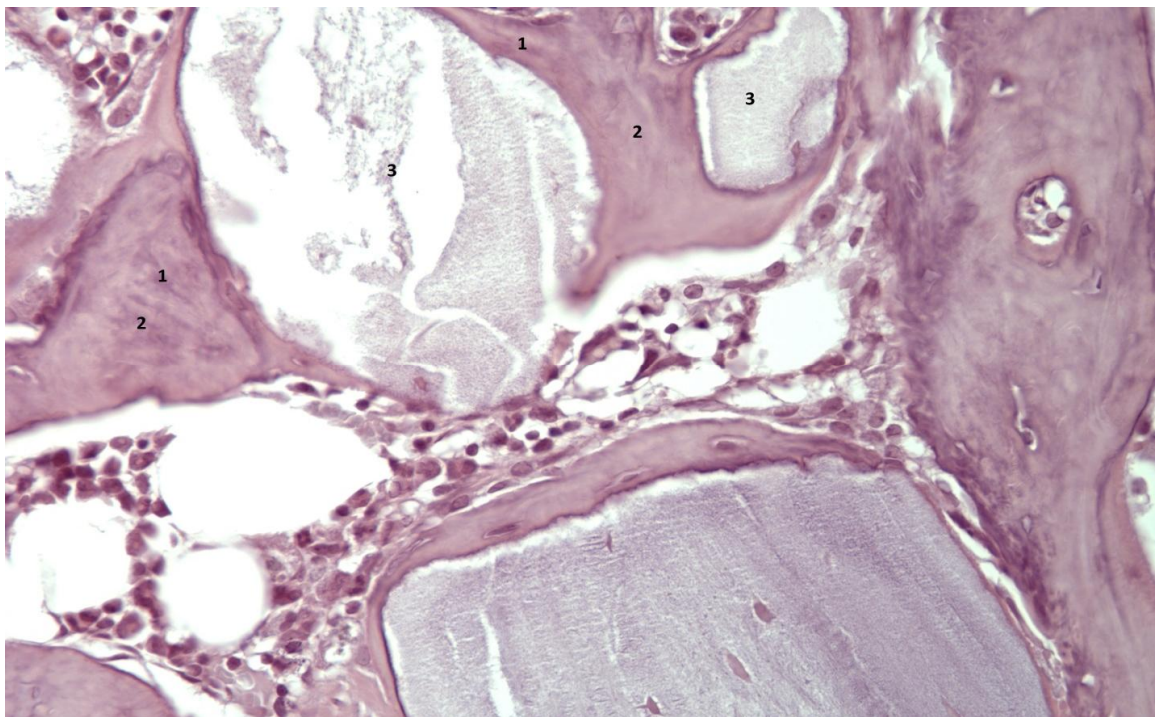


Рисунок 55. Появление признаков пластинчатости (1) в новообразованной кости (2), формирующейся на поверхности материала Calcitos (3). 1-я группа животных. 60 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

Причём во всех случаях между новообразованной костью и материалом Calcitos никогда не определялась соединительнотканная прослойка, также не выявлялись признаки воспалительной реакции в виде гистио-лимфоцитарной инфильтрации, а также многоядерные клетки инородных тел. Сам материал Calcitos очень незначительно уменьшался в своих размерах к данному сроку исследования. Вместе с тем у части животных наряду с материалом Calcitos, покрытым новообразованной костью, также выявляли этот материал, свободно лежащим в соединительнотканной строме без признаков остеогенеза на его поверхности (Рисунок 56).

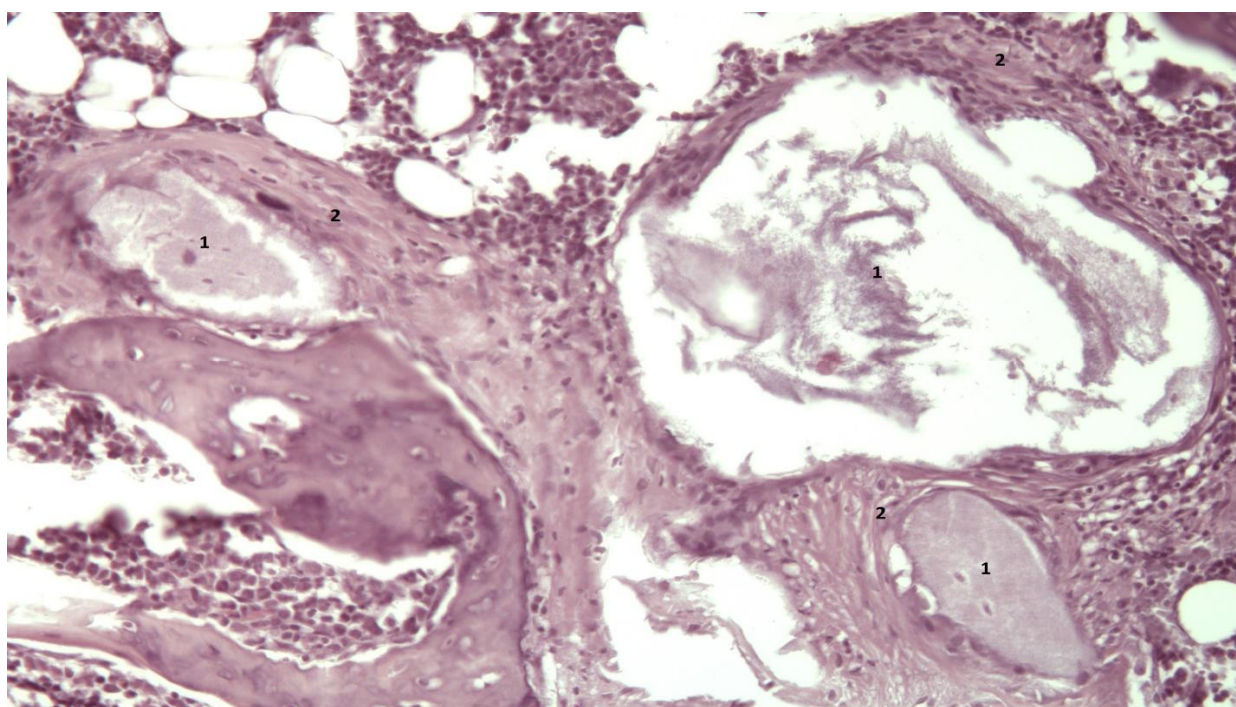


Рисунок 56. Поверхность материала Calcitos (1) покрыта соединительной тканью (2), признаки остеогенеза отсутствуют. 1-я группа животных. 60 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

В соединительнотканной строме, окружающей материал Calcitos, определяются преимущественно немногочисленные гистиоциты, единичные фибробласты, гигантские многоядерные клетки инородных тел отсутствуют.

К 60 суткам после операции процессы репарации в костном дефекте прогрессировали несколько более активно, по сравнению с животными 1-ой группы. Также, как и в предыдущий срок исследования, в поперечном срезе

области дефекта нижней челюсти кролика обнаруживались имплантированные материалы Bioost, Calcitos, трабекулы губчатой кости, в межкостных пространствах клеточные элементы кроветворного и жирового костного мозга. По сравнению с предыдущим сроком исследования большая часть материала Bioost подвержена декальцинации, разволоknению и частичной резорбции. Однако по сравнению с материалом Bioteck чаще встречаются сохранные участки материала Bioost (Рисунок 57).

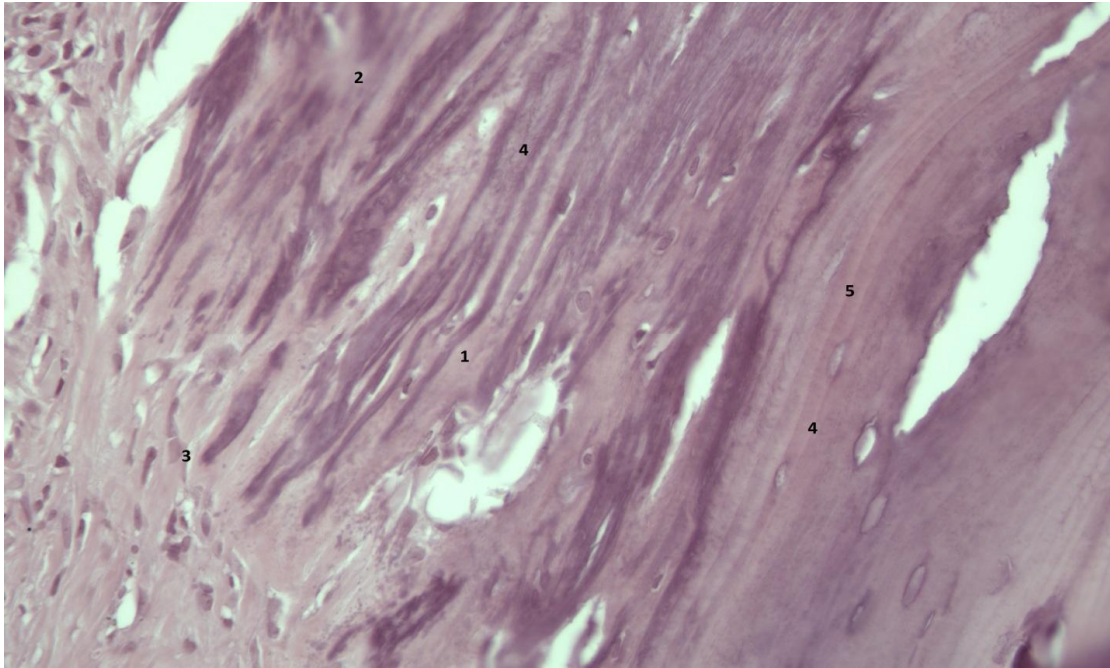


Рисунок 57. Декальцинация (1), разволоknение (2) и резорбция (3) краевых участков материала Bioteck (4), вместе с тем сохраняются фокусы участков этого материала с сохранённой пластинчатой структурой (5). 2-я группа животных. 60 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

При этом можно видеть безостеоцитные участки материала Bioost с наличием пластинчатой структуры имплантированной кости.

Следует отметить, что процессы формирования новообразованной кости на имплантированном материале Bioost не прогрессируют, хотя в более ранние сроки исследования (30 сутки после имплантации материала) данный феномен наблюдался. По сравнению с 1-ой группой животных, непосредственно под пластиной отмечается формирование относительно зрелой кости, причём последняя имеет не только пластинчатое строение, но и местами приобретает остеонное строение (Рисунок 58).

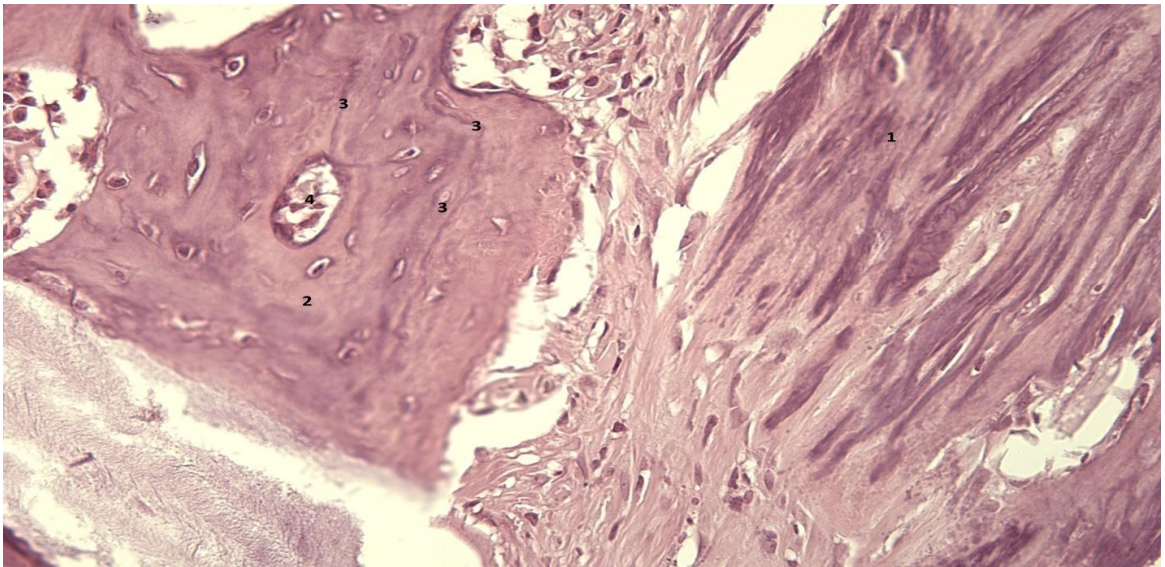


Рисунок 58. Формирующаяся вблизи материала Bioteck (1) новообразованная кость (2) приобретает пластинчатое (3), а в отдельных случаях и остеонное строение (4). 2-я группа животных. 60 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

Формирующаяся на поверхности материала Calcitos новообразованная кость постепенно созревает, приобретая пластинчатое строение, и имеет более зрелый характер по сравнению с животными 1-ой группы (Рисунок 59).

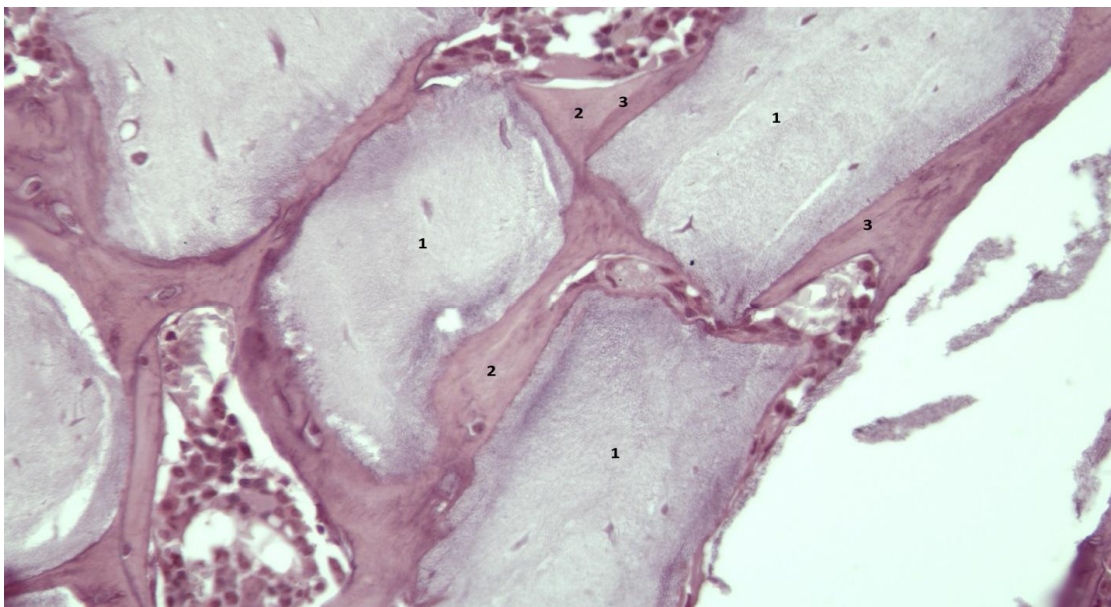


Рисунок 59. Формирование на поверхности материала Calcitos (1) новообразованной кости (2), приобретающей пластинчатое строение (3). 2-я группа животных. 60 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

3.6.3 Гистологическое исследование костной регенерации в эксперименте при выполнении имплантации материалов Bioteck и Bioost (90суток).

К данному сроку исследования процессы репарации в области костного дефекта прогрессируют. У большинства животных область дефекта кортикальной пластинки полностью закрывается, однако у некоторых дефект полностью не восстанавливается и в нём определяются элементы имплантированного материала Bioteck. Последний представлен теряющей структурные свойства и кальций кортикальной пластинкой в виде разволокняющихся коллагеновых волокон. В области дефекта кортикальной пластинки формируется новообразованная кость, в которой иногда определяются остатки имплантированного материала Calcitos. Также можно видеть остатки резорбируемого и расслаивающегося материала Bioteck, на поверхности которого формируется новообразованная кость. (Рисунок 60).

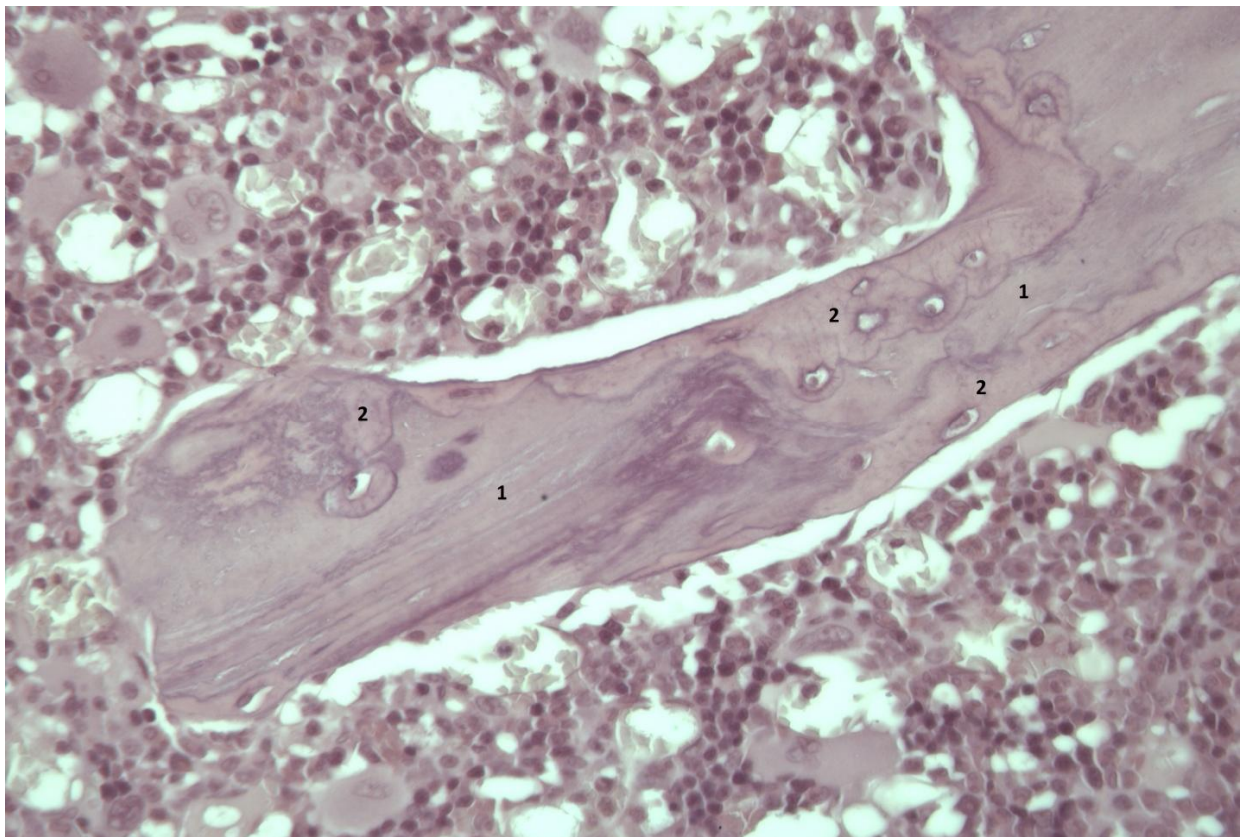


Рисунок 60. Формирование на поверхности остатков материала Bioteck (1) новообразованной кости (2). 1-я группа животных. 90 суток после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

В межкостных пространствах определяются клеточные элементы кровяного костного мозга. Вместе с тем, встречаются отдельные мелкие фрагменты резорбируемого материала Bioteck, окружённого соединительной тканью, содержащей гистиоциты и фибробласты (Рисунок 61).

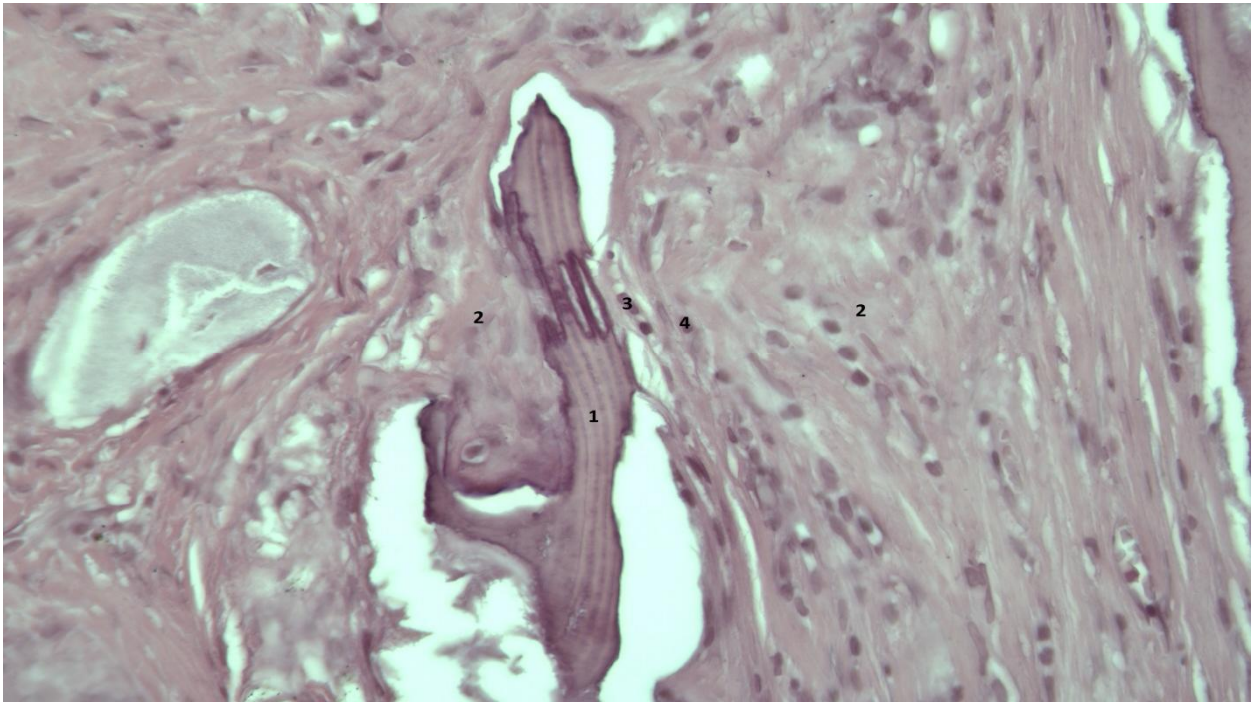


Рисунок 61. Остатки резорбируемого материала Bioteck (1), окружённого соединительной тканью (2) с наличием фибробластов (3) и гистиоцитов (4). 1-я группа животных. 90 суток после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

Здесь же можно видеть остатки материала Calcitos без признаков остеогенеза на его поверхности. К материалу прилежат лишь единичные гистиоциты, что свидетельствует о его относительно высокой инертности.

В центральных отделах костного дефекта определяются глобулы имплантированного материала Calcitos, поверхность которых полностью покрыта новообразованной костью, постепенно приобретающей пластинчатое строение (Рисунок 62). Степень зрелости этой кости более выраженная, по сравнению с предыдущим сроком исследования.

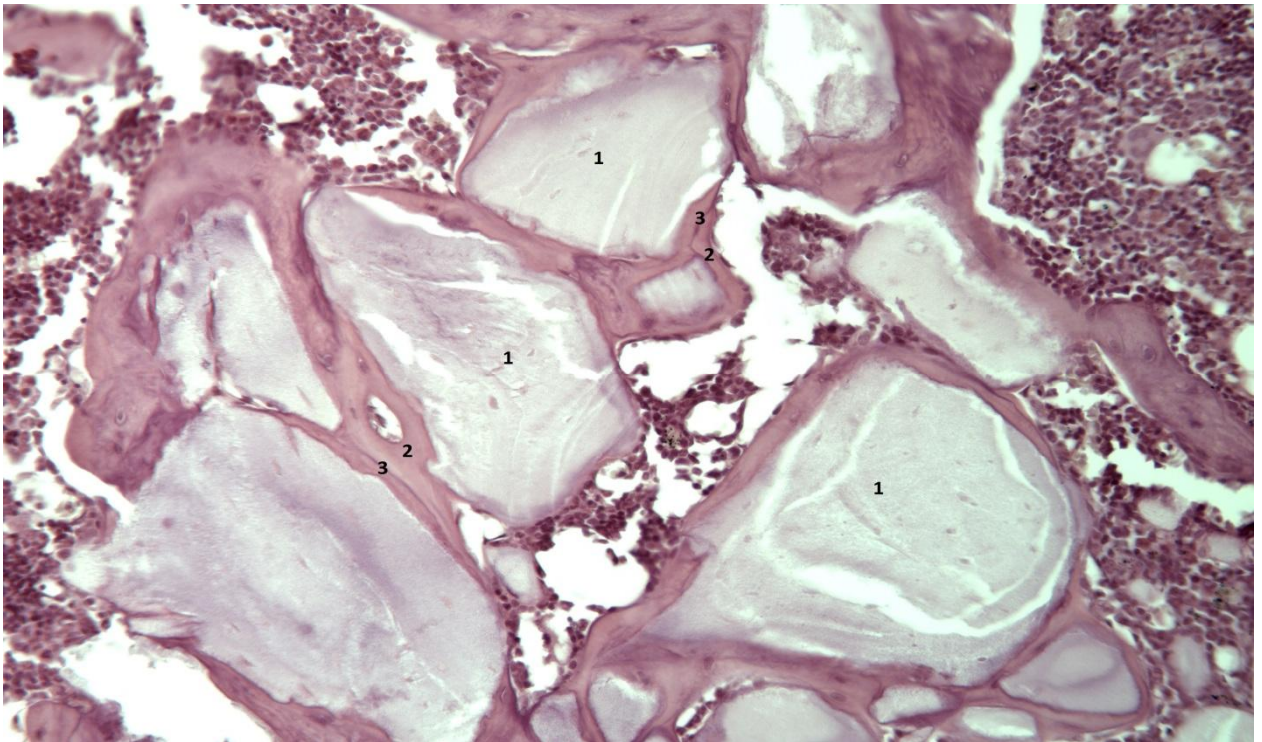


Рисунок 62. Глобулы материала Calcitos (1), поверхность которого покрыта новообразованной костью (2), постепенно приобретающей пластинчатое строение (3). 1-я группа животных. 90 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X200.

К 90 суткам после имплантации исследуемого материала, дефект кортикальной пластинки полностью закрыт новообразованной костью, однако сформированная кость имеет более зрелый характер. В ней также, как и в 1-ой группе животных в области бывшего дефекта кортикальной пластинки встречаются впаянные в кость остатки материала Calcitos, но несколько в меньшем количестве встречаются остатки лизируемого безостеоцитного материала Bioost, на основе которого формируются новообразованные костные трабекулы (Рисунок 63), в краевых участках приобретающие пластинчатое строение и имеющие более зрелый характер, по сравнению с новообразованными костными трабекулами 1-ой группы животных данного срока исследования.

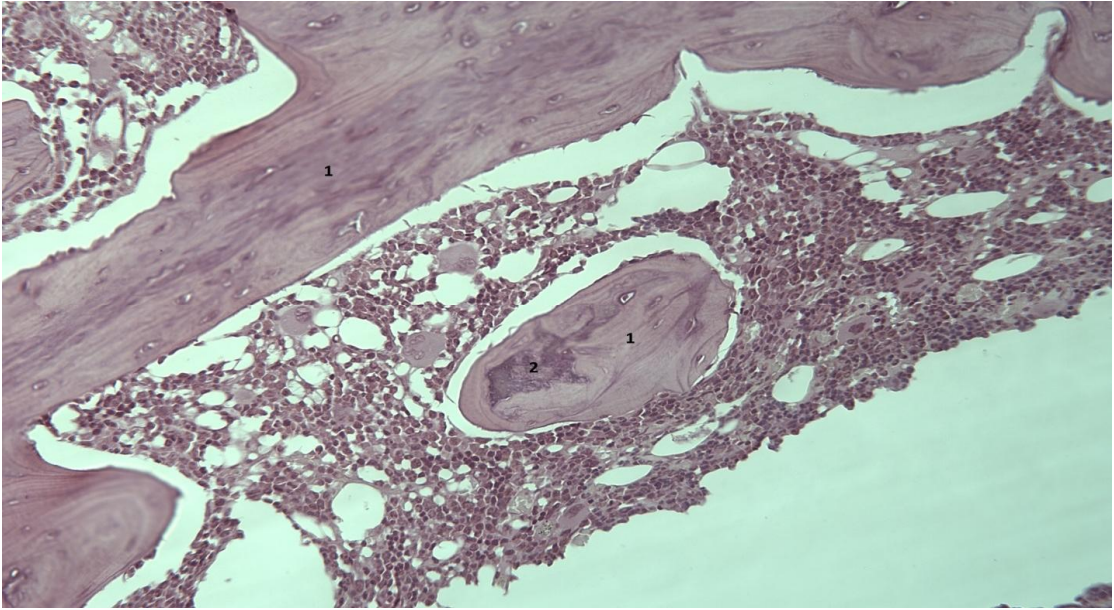


Рисунок 63. Формирование новообразованной кости (1) на поверхности остатков безостеоцитного материала Bioost (2). 2-я группа животных. 90 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X200.

Также обнаруживаются единичные мелкие фрагменты материала Bioost, резорбируемого гистиоцитами среди пучков коллагеновых волокон (Рисунок 64), без признаков остеогенеза на его поверхности.

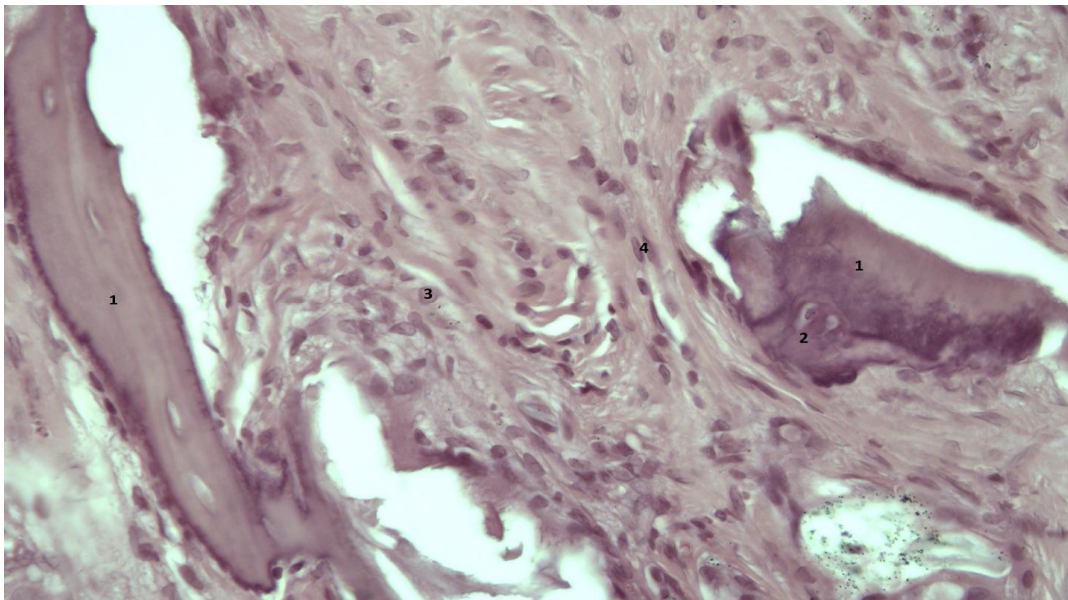


Рисунок 64. Остатки мелких резорбируемых фрагментов материала Bioost (1), окружённых соединительной тканью (2), с наличием гистиоцитов (3) и фибробластов (4). 2-я группа животных. 90 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

По сравнению с 1-ой группой животных реже обнаруживаются в центральных отделах дефекта свободно лежащие конгломераты материала Calcitos без признаков остеогенеза на его поверхности. В тоже время преобладают конгломераты материала Calcitos с формированием на его поверхности новообразованной кости, причём последняя более зрелая, о чём свидетельствует приобретение последней пластинчатого строения, и объём её больше, по сравнению с 1-ой группой животных (Рисунок 65).

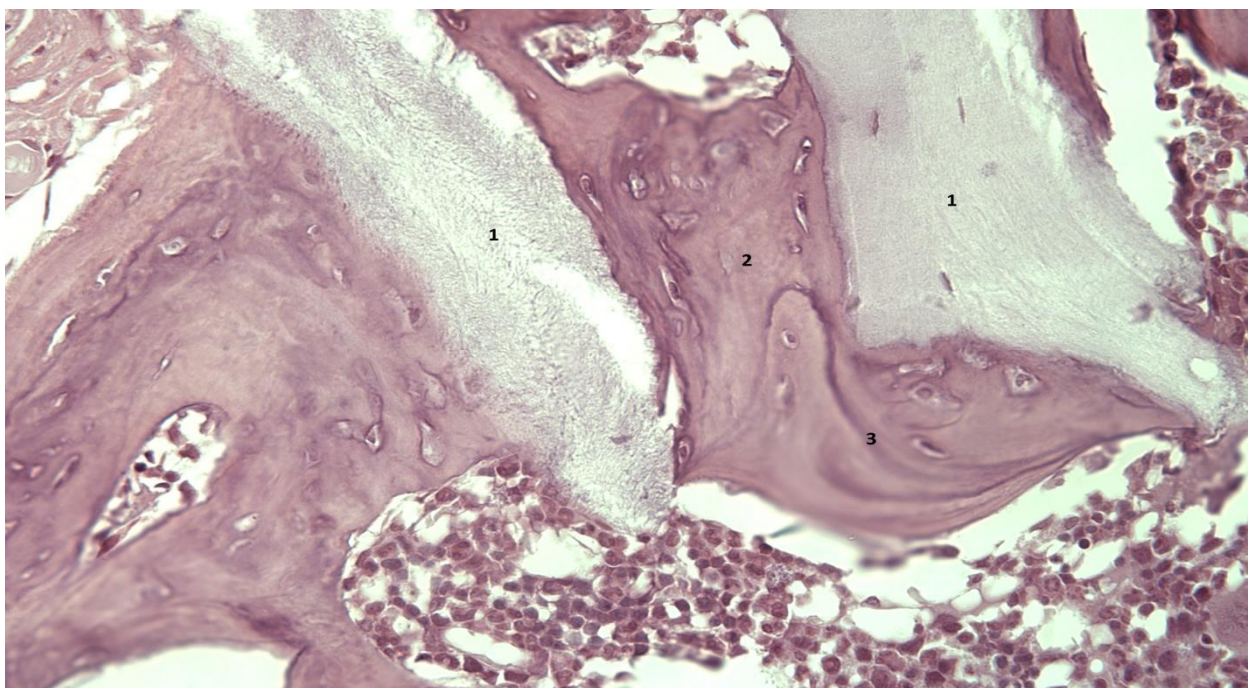


Рисунок 65. Материал Calcitos (1) на поверхности которого определяется новообразованная кость (2) приобретающая пластинчатое строение (3) .1-я группа животных. 90 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

Между материалом Calcitos и формирующейся на его поверхности новообразованной костью никогда не определялись прослойки соединительной ткани, также этот материал не вызывал признаков воспалительной реакции в виде лимфогистиоцитарной реакции и формирования гигантских многоядерных клеток инородных тел. При этом следует отметить, что в центральных участках костного дефекта (в костномозговой полости) формируются новообразованная кость, которая постепенно приобретает пластинчатое строение и остеонную структуру, чего не выявлялось в 1-ой группе животных (Рисунок 66).

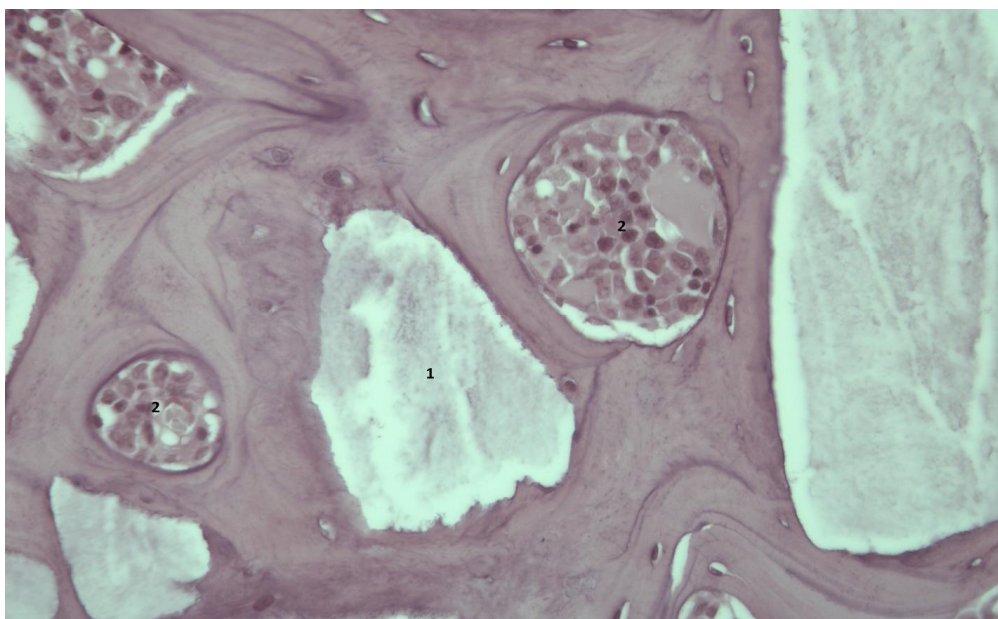


Рисунок 66. В центральных участках дефекта вокруг материала Calcitos (1) формируется относительно зрелая кость, которая определяется формированием остеонов (2). 2-я группа животных. 90 сутки после операции. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

Для оценки регенерации костной ткани после проведения костнопластической операции была применена разработанная система балльной оценки признаков регенерации (Таблица 22, 23, 24).

Таблица 22. Регенерация костной ткани после проведения костнопластической операции с использованием материала Bioteck и Bioost, 30 суток

	Резорбция имплантированных материалов	Остеогенез на поверхности имплантированных материалов	Замещение имплантированных материалов новообразованной костью
Bioteck	2	1	2
Bioost	1	2	1

Таблица 23. Регенерация костной ткани после проведения костнопластической операции с использованием материала Bioteck и Bioost, 60 суток

	Резорбция имплантированных материалов	Остеогенез на поверхности имплантированных материалов	Замещение имплантированных материалов новообразованной костью
Bioteck	3	2	2
Bioost	2	2	3

Таблица 24. Регенерация костной ткани после проведения костнопластической операции с использованием материала Bioteck и Bioost, 90 суток

	Резорбция имплантированных материалов	Остеогенез на поверхности имплантированных материалов	Замещение имплантированных материалов новообразованной костью
Bioteck	4		4
Bioost	3	4	4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное экспериментально-морфологическое исследование показало, что в 1-ой и 2-ой группах животных при комплексном применении имплантированных материалов наблюдались признаки репаративного остеогенеза, причём более выраженные во 2-ой группе животных. Действительно, дефект кортикальной пластинки закрывался новообразованной костью у всех животных 2-ой группы к 3-му месяцу исследования, тогда как лишь у отдельных животных 1-ой группы, причём новообразованная кость имела более зрелый характер у животных 2-ой группы.

Материал Bioteck быстрее разволокнялся и резорбировался по сравнению с материалом Bioost. К 3-му месяцу после имплантации в костном дефекте реже обнаруживался материал Bioteck, по сравнению с материалом Bioost.

В ранние сроки исследования (1-ый месяц после имплантации материалов) более активно процессы остеогенеза протекали на поверхности материала Bioost. На 2-ой и 3-ий месяцы исследования замещение имплантированных костных пластин новообразованной и более зрелой костью также отмечалось при использовании материала Bioost.

Формирование новообразованной и более активно созревающей кости на поверхности материала Calcitos на всех сроках исследования также наблюдалось во 2-ой группе животных при использовании материала Bioost, что, возможно, объясняется более длительным высвобождением биологически активных веществ из данного имплантата.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из важнейших задач остается лечение пациентов с выраженной атрофией альвеолярной кости челюстей, что позволяет преодолевать ограничения, связанные с недостатком объема костной ткани для установки имплантатов. Это создает основания для расширения показаний к дентальной имплантации. Важным этапом этого процесса являются предварительные костнопластические операции, которые способствуют успешной установке дентальных имплантатов.

Результаты исследования показывают ежегодный рост числа пациентов, прошедших такие вмешательства, подчеркивая необходимость увеличения показаний для дентальной имплантации. Анализ возрастной категории участников, прошедших костнопластические операции, выявил, что наиболее значительную долю составляют люди в возрасте от 45 до 54 лет, составляющие около 30% от общего количества. Эта группа проявляет высокую осведомленность о своем здоровье, что свидетельствует о растущей потребности в ортопедической стоматологической помощи.

В ходе исследования был проведен анализ причин дефицита альвеолярной кости у пациентов основной группы. Наиболее частой причиной, отмеченной у 64% обследованных (n=40 из 63), была атрофия альвеолярного отростка или отдельных частей челюсти. В 17% случаев дефицит возник в результате травматического удаления зубов без последующего замещения лунки костнопластическими материалами. Также 8% случаев недостатка костной ткани были связаны с осложнениями после костнопластики, приводившими к обнажению регенерата или аутотрансплантата и необходимости удаления аугментата. Дефекты, вызванные травмами, составили 11%, в то время как 78,1% всех дефектов относились к деформациям альвеолярного отростка или фрагментов челюстей из-за отсутствия зубов (48% включенные и 30,1% концевые локализации). В 21,9% случаев наблюдались дефекты в области одного зуба, среди которых 12,3% были включенного типа, а 9,6% — концевого.

С 2018 по 2022 год было обследовано и лечено 63 пациента с частичной вторичной адентией, осложненной атрофией костной ткани в трансверсальной плоскости. Пациенты были разделены на три группы в зависимости от метода предварительной костнопластической операции: первая группа (20 пациентов) выполнена аутокостная пластика; во второй группе (21 пациент) была применена ксеногенная пластина BioOst, а в третьей (22 пациента) — ксеногенная пластина ViOTЕСК. Группы сопоставимы по полу и возрасту (21-67 лет). Всем пациентам после операции была назначена антибактериальная, десенсибилизирующая и противовоспалительная терапия.

Компьютерная томография позволила оценить плотность альвеолярной кости по денситометрическим показаниям данным до хирургического вмешательства и через 6 месяцев после костнопластических операций. Результаты показали статистически значимые различия в исходной плотности альвеолярной кости по половому признаку: мужчины имели более высокие средние показатели как в области альвеолярной части нижней челюсти, так и верхнечелюстного альвеолярного отростка. Также установлено, что плотность альвеолярного отростка верхней челюсти была значительно ниже, чем у нижней челюсти для обоих полов.

После аутокостной пластики в первой группе наблюдался рост плотности костной ткани: у мужчин в области верхней челюсти увеличение составило 21,4%, у женщин — 22,7%; в нижней челюсти прирост составил 12,1% у мужчин и 11,6% у женщин. Увеличение плотности в альвеолярном отростке верхней челюсти оказалось выше, чем в аналогичной области нижней челюсти.

В рамках исследования также проводились измерения ширины альвеолярной кости челюстей на разных этапах: до операции, после и через 6 и 12 месяцев. Средняя ширина альвеолярного отростка верхней челюсти после костной пластики увеличилась с $3,2 \pm 0,2$ мм до $6,7 \pm 0,7$ мм, а ширина нижней челюсти — с $3,1 \pm 0,1$ мм до $8,4 \pm 0,2$ мм.

Однако через 6 месяцев после аутокостной пластики ширина альвеолярной кости показала снижение по сравнению с показателями сразу после операции. Резорбция кости в альвеолярном отростке верхней челюсти составила в среднем 11,9%, а в альвеолярной части нижней челюсти — 9,6%.

Пациенты второй группы показали прирост ширины альвеолярной кости в альвеолярном отростке верхней челюсти в среднем на $5,2 \pm 0,3$ мм по сравнению с исходными данными, в то время как ширина альвеолярной части нижней челюсти увеличилась на $4,3 \pm 0,1$ мм. Данные на этапе дентальной имплантации, проведенной через 6 месяцев после костнопластической операции с использованием ксеногенной кортикальной пластины BioOst, продемонстрировали уменьшение размеров костной ткани во второй группе по сравнению с приростом, полученным сразу после операции. Резорбция в альвеолярном отростке верхней челюсти составила в среднем $1,0 \pm 0,3$ мм, что соответствует степени резорбции в 12,7%. В альвеолярной части нижней челюсти резорбция составила $0,8 \pm 0,1$ мм (11,1%).

У пациентов третьей группы, перенесших операцию с использованием ксеногенной кортикальной пластины ViOTESK, средняя ширина костной ткани верхней челюсти увеличилась на $5,0 \pm 0,1$ мм, в то время как ширина нижней челюсти выросла на $3,9 \pm 0,1$ мм. Однако через 6 месяцев после операции, во время дентальной имплантации, ширина альвеолярного отростка верхней челюсти уменьшилась на $1,1 \pm 0,1$ мм, составив $6,8 \pm 0,1$ мм (резорбция — 13,9%), а ширина нижней челюсти сократилась на $0,8 \pm 0,2$ мм до $6,6 \pm 0,3$ мм (резорбция — 10,3%). Эти результаты подчеркивают важность учета резорбции альвеолярной кости при планировании костной пластики.

В ходе исследования было установлено 148 дентальных имплантатов. В первой группе было установлено 42 имплантата с полной остеоинтеграцией (100%) через год. Во второй группе, где использовались ксеногенные кортикальные пластины BioOst, установили 55 имплантатов с выживаемостью 98,2% в течение года. В третьей группе, включающей 51 имплантат, две установки были удалены из-за нестабильности, что привело к выживаемости 96,1% в первый год.

Компьютерная томография позволила оценить показатели денситометрической плотности альвеолярной кости у всех пациентов до операции. Установлены статистически значимые различия в денситометрической плотности в зависимости от пола и месторасположения костной пластики: у мужчин средние значения денситометрической плотности как в альвеолярной части нижней челюсти, так и альвеолярного отростка верхней челюсти были выше, чем у женщин. Также отметили, что плотность альвеолярного отростка верхней челюсти была ниже, чем у нижней челюсти для обоих полов.

Сравнительный анализ через 6 месяцев показал, что в первой группе денситометрической плотность костной ткани на верхней челюсти увеличилась на 11,4% у женщин и на 10,1% у мужчин, тогда как на нижней челюсти прирост составил 8,2% и 6,5% соответственно. Во второй группе денситометрической плотность верхней челюсти возросла на 9,1% у женщин и на 7,3% у мужчин, в нижней челюсти — на 7,8% и 5,9%. В третьей группе денситометрической плотность костной ткани увеличилась на 9,3% у женщин и 7,5% у мужчин на верхней челюсти, а на нижней — на 8,4% и 6,5%.

Результаты компьютерной томографии у пациентов первой группы через 6 месяцев после аутокостной пластики выявили изменения линейных размеров альвеолярного отростка верхней и нижней челюсти, а также значения денситометрии. За полгода резорбция альвеолярной кости составила 11,9% на верхней челюсти и 9,6% на нижней в первой группе; во второй группе — 12,7% и 11,1% соответственно; в третьей группе — 13,9% на верхней и 10,3% на нижней челюсти.

Рентгенологические исследования, проведенные через 6 и 12 месяцев после дентальной имплантации, показали динамику вертикальной резорбции альвеолярной кости. Через полгода у 7,1% пациентов резорбция отсутствовала, у 42,9% фиксировались начальные признаки (менее 0,5 мм), которые к 12 месяцам снизились до 31%. Умеренно выраженная резорбция (от 0,6 до 1,0 мм) была у 40,5% пациентов через 6 месяцев и возросла до 57,1% к 12 месяцам за счет снижения случаев с начальными признаками.

В первые 6 месяцев после дентальной имплантации выявлено 83,4% случаев начальной и умеренной резорбции. Более выраженные степени резорбции (выраженная и резко выраженная) наблюдались лишь в 9,5% случаев, из которых 7,1% относились к выраженной, что было в пределах допустимых норм, а 2,4% — к значительной, превышающей нормы. К концу года частота выраженной и резко выраженной резорбции возросла до 11,9% благодаря росту случаев выраженной резорбции до 9,5%, в то время как количество случаев резко выраженной резорбции осталось стабильным на уровне 2,4%.

Во второй группе, где установили 55 дентальных имплантатов, один был удален из-за отсутствия остеоинтеграции, что дало итоговую выживаемость 98,2% через год. Через полгода у 3,8% пациентов не наблюдалось вертикальной резорбции. Начальные признаки резорбции были выявлены у 31,3% случаев, а наиболее распространенной была умеренно выраженная резорбция (55,4%), зарегистрированная в 30 случаях. Выраженная резорбция (от 1,1 до 1,5 мм) наблюдалась у 7,6% пациентов, в то время как резко выраженная резорбция зафиксирована только в одном случае (1,9%).

К двенадцати месяцам после дентальной имплантации вертикальная резорбция отсутствовала только у 1,9% пациентов (1 случай). Начальные признаки (менее 0,5 мм) резорбции альвеолярной костной ткани обнаружены в 20,3% случаев. Доля умеренно выраженной резорбции (от 1,1 до 1,5 мм) возросла с 55,4% до 64,8% за счет снижения случаев с начальными признаками. Доля выраженной резорбции увеличилась с 7,6% до 9,2%, а резко выраженной — с 1,9% до 3,8%. Таким образом, в группе II через 12 месяцев наблюдались начальные и умеренно выраженные формы резорбции в 87% случаев, а выраженная и резко выраженная резорбция составили 13% в совокупности.

В третьей группе было установлено 51 дентальный имплантат, из которых два были удалены до ортопедического лечения из-за нестабильности, связанной с периимплантитом. Это обеспечило выживаемость имплантатов на уровне 96,1% в первый год.

Полгода спустя у пациентов третьей группы наибольшее распространение имели начальные признаки резорбции (16 случаев, 32,6%) и умеренно выраженные признаки (25 пациентов, 51,1%). В итоге общий процент случаев с признаками резорбции составил 83,7%. Выраженная резорбция была отмечена у 4 пациентов (8,1%), а резко выраженная — у 1 случая (2,1% от общего числа наблюдений).

К двенадцати месяцам после дентальной имплантации наиболее часто фиксировалась умеренно выраженная вертикальная резорбция, зарегистрированная в 31 случае (63,3%). Это произошло на фоне снижения случаев с начальными признаками резорбции с 32,6% до 22,4%. Все три степени резорбции (начальная, умеренно выраженная и выраженная) составили 95,8% всех наблюдений, причем медиана была сосредоточена в умеренной степени. Резко выраженная резорбция наблюдалась только вокруг шейки двух имплантатов (4,2% от общего числа).

В ходе исследования были выявлены общие тенденции у пациентов трех групп: первая группа выполнена костнопластическая операция с аутокостным блоком, вторая — с ксеногенной кортикальной пластиной BioOst, а третья — с ксеногенной пластины ViOTESK. Основные выводы:

- Компьютерная томография показала, что на начальном этапе и через шесть месяцев средние значения денситометрической плотности альвеолярной кости у мужчин были выше, чем у женщин в каждой группе.

- Денситометрическая плотность альвеолярной кости верхней челюсти была ниже по сравнению с альвеолярной частью нижней челюсти у пациентов обоих полов как до операции, так и спустя шесть месяцев.

- Сравнительный анализ показал устойчивое увеличение денситометрической плотности кости через шесть месяцев после операции, независимо от метода хирургического вмешательства и используемой технологии.

Инструментальный анализ хирургических вмешательств показал, что через шесть месяцев резорбция альвеолярной кости составила в среднем 12,8% на верхней челюсти (мин. 11,9% в первой группе, макс. 13,9% в треть-

ей) и 10,2% на нижней челюсти (мин. 9,6% в первой группе, макс. 10,6% во второй). Средний уровень резорбции кости на верхней челюсти оказался выше, чем на нижней для всех трех групп.

Анализ компьютерной томографии продемонстрировал динамику резорбции кости в области дентальных имплантатов через 6 и 12 месяцев после их установки. На шестом месяце у 90,5% пациентов первой и второй групп и 89,8% пациентов третьей группы резорбция отсутствовала или фиксировались начальные и умеренно выраженные признаки, причем преобладала умеренная резорбция. Доля случаев с выраженной и резко выраженной резорбцией составила 9,5% в первых двух группах и 10,2% в третьей. На двенадцатом месяце отсутствие резорбции и начальные признаки наблюдались в 88,1% (первая группа), 87% (вторая группа) и 85,7% (третья группа). Доля случаев с выраженной и резко выраженной резорбцией увеличилась до 11,9% в первой группе, 13% во второй и 14,3% в третьей.

Результаты клинических и рентгенологических исследований через год после установки дентальных имплантатов подтвердили стабильность альвеолярной кости в области альвеолярного гребня, реконструированного с применением усовершенствованной техники костной пластики. Эти данные были оценены как 100% успешные согласно критериям Т. Albrektsson и С.Е. Misch.

Экспериментальная часть исследования проводилась на 20 кроликах породы «Серый Великан», разделенных на две группы в зависимости от типа костнопластического материала: ксеногенная кортикальная пластина BioOst и ViOTESK. Экспериментально-морфологическое обследование показало признаки репаративного остеогенеза в обеих группах, однако во второй группе эти проявления были более выражены.

К третьему месяцу у всех животных второй группы кортикальные дефекты были закрыты новообразованной костью, в то время как в первой группе это наблюдалось лишь у отдельных особей. Новообразованная кость во второй группе имела более зрелую структуру. Важно отметить, что материал ViOTESK быстрее подвергался разволокнению и резорбции, что приво-

дило к меньшему количеству остатков в дефекте по сравнению с BioOst к третьему месяцу после имплантации.

В течение первого месяца остеогенез был более активен на поверхности BioOst, а на втором и третьем месяцах наблюдалось замещение имплантированных пластин новой зрелой костью при использовании BioOst. Формирование новообразованной кости также отмечалось в группе с BiOTECK, что может быть объяснено более длительным высвобождением биологически активных веществ из этого материала.

ВЫВОДЫ

1. На основании ретроспективного анализа статистических данных за период 2018–2022 годов выявлен устойчивый рост (в среднем на 21,76% за год) ежегодного объема стоматологической помощи с применением метода дентальной имплантации и ежегодное увеличение (в среднем на 14,4% в год) количества выполненных костнопластических операций перед дентальной имплантацией в условиях атрофии альвеолярной кости.

2. На основании инструментальной оценки результатов хирургического лечения на сроке установки дентальных имплантатов. Резорбция альвеолярной кости через 6 месяцев у пациентов I группы составила: 11,9% — на верхней челюсти и 9,6% — на нижней челюсти; у пациентов II группы 12,7% — на верхней челюсти и 11,1% — на нижней челюсти; У пациентов III группы 13,9% — на верхней челюсти и 10,3% — на нижней челюсти.

3. Проведенное экспериментально-морфологическое исследование показало, что на поверхности костнопластических материалов материалов Bioost и Bioteck наблюдались признаки репаративного остеогенеза в обеих группах. К 3-му месяцу исследования дефект кортикальной пластинки закрывался новообразованной костной тканью у всех животных в группе с применением материала Bioost, тогда как лишь у отдельных животных в группе с применением материала Bioteck.

4. Сравнительный анализ данных компьютерной томографии свидетельствует о том, что денситометрическая плотность альвеолярной кости через 6 месяцев у пациентов I группы увеличилась на верхней челюсти в среднем на 11,4% у женщин и на 10,1% у мужчин, на нижней челюсти в среднем — на 8,2% и 6,5% соответственно. У пациентов II группы денситометрическая плотность альвеолярной кости увеличивалась на верхней челюсти в среднем на 9,1% у женщин и 7,3% у мужчин, на нижней челюсти в среднем - на 7,8% и 5,9% соответственно. У пациентов III группы после выполнения костной

пластики денситометрическая плотность альвеолярной кости увеличивалась на верхней челюсти в среднем на 9,3% у женщин и на 7,5% у мужчин, на нижней челюсти в среднем — на 8,4% и 6,5% соответственно.

5. Выявлена динамика резорбции альвеолярной кости вокруг дентальных имплантатов у пациентов в зависимости от использования костно-пластического материала при операции: у пациентов I группы вертикальная резорбция альвеолярной кости вокруг шейки дентального имплантата не превышала 1,5 мм через 6 месяцев 97.6%, через 12 месяцев 95.2% наблюдений:

у пациентов II группы вертикальная резорбция альвеолярной кости вокруг шейки дентального имплантата не превышала 1,5 мм через 6 месяцев 98.1%, через 12 месяцев 96.2% наблюдений

у пациентов III группы вертикальная резорбция альвеолярной кости вокруг шейки дентального имплантата не превышала 1,5 мм через 6 месяцев 97.9%, через 12 месяцев 95.8% наблюдений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для реабилитации пациентов с частичной или полной потерей зубов, осложненной атрофией и дефектами альвеолярной кости, следует проводить реконструктивные костнопластические операции перед дентальной имплантацией. Эти операции необходимы для восстановления объема альвеолярной кости, что обеспечивает оптимальные условия для правильного позиционирования дентальных имплантатов.

Метод определения денситометрической плотности альвеолярной кости с помощью компьютерной томографии значительно расширяет возможности врача стоматолога-хирурга при подготовке и выполнению костнопластических операций и позволяет более точно определять сроки последующей дентальной имплантации.

При выполнении костнопластических операций важно учитывать степень резорбции альвеолярной кости челюстей на этапе установки дентальных имплантатов, а также вид использованного костнопластического материала.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

КЛКТ- конусно-лучевая компьютерная томография

ОПТГ - ортопантомография

НКР- направленная костная регенерация

РХ- реконструктивная хирургия

ПТФЭ - политетрафторэтиленовая мембрана

GTR/GBR - Направленная регенерация ткани/кости

СКМСК - мезенхимальные стволовые клетки костного мозга

FDBA - лиофилизированный костный аллотрансплантат

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов А.В. Проблема интеграции материалов при дентальной имплантации, новые хирургические подходы в сложных клинических ситуациях (экспериментально-клиническое исследование) Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — Москва, 2013. — 38 с.
2. Базикян Э.А., Смбалян Б.С. Направленная тканевая регенерация в дентальной имплантологии // Клиническая стоматология. — 2008. — №3. — С. 42–50.
3. Базикян Э.А. Принципы прогнозирования и профилактики осложнений при дентальной имплантации (Клинико-лабораторные исследования): Дисс. ... докт. мед. наук — Москва: Московский Государственный медицинский стоматологический университет, 2001. — 250 с.
4. Балахничев Д.Н. Преимущества современных технологий при лечении больных с дефектами зубных рядов / Д.Н. Балахничев // Сб. статей, посвящ. 25-летию каф. ортопед. стоматологии ГОУ ДПО МАПО. — СПб., 2008. — С. 14–17.
5. Белякова А.С. Оптимизация дентальной имплантации у мужчин с остеопорозом: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Москва, 2015. — 25 с.
6. Бондаренко О.В. Комплексная оценка дентальной имплантации в области аугментации после травматического удаления зубов. Автореф. ... канд. мед. наук. — Москва, 2010. — 21 с.
7. Бороздкин Л.Л. Разработка и применение модифицированной биорезорбируемой мембраны на полимерной основе, обработанной гидрозолю наночастиц серебра: автореф. дисс. ... канд. мед. наук – М., 2022. - 24 с.
8. Брутян В. А. Обоснование применения нерезорбируемой сетки на основе титановой нити при проведении направленной костной регенерации в условиях атрофии костной ткани челюсти: автореф. дис. ... канд. мед. наук – М., 2021. - 26 с.

9. Вайцнер Е.Ю. Клинико-лабораторное исследование влияния ангиогенного фактора роста тромбоцитарной плазмы на восстановление микроциркуляции при лечении хронического пародонтита хирургическими методами: Автореф. дисс ... канд. мед. наук. — М., 2013. — 24 с.
10. Верховский А.Е. Лечение пациентов с частичным и полным отсутствием зубов съемными акриловыми протезами (клинико-экспериментальное исследование) Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Тверь, 2015. — 24 с.
11. Воронов А.С. Применение ультразвуковых аппаратов с пьезоэлектрическим эффектом при операциях на челюстных костях (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Москва, 2009. — 24 с.
12. Гайворонская М.Г. Анатомическое обоснование имплантации искусственных опор зубных протезов на верхней челюсти: Автореф. ...канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2009. — 25 с.
13. Галяпин И.А. Аппаратурно-хирургическая реабилитация больных с полной потерей зубов и выраженной атрофией альвеолярной части челюстей. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2010. — 26 с.
14. Гарафутдинов Д.М. Экспериментально-клиническое обоснование выбора методов лучевой диагностики в клинике дентальной имплантологии: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — Москва, 2012. — 49 с.
15. Грачева О.В. Диагностика и лечение осложнений дентальной имплантации, связанных с нарушением функции нижнего альвеолярного нерва: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Москва, 2010. — 24 с.
16. Григорьянц А.А. Профилактика редукции альвеолярного отростка челюсти после операции удаления зуба: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2015. — 19 с.
17. Грозов Р.С. Реабилитация пациентов с дефектами челюстей пациентов с дефектами челюстей с применением подслизистых экспандеров Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Москва, 2013. — 24 с.

18. Гурин А.Н. Сравнительная ценка влияния различных остеопластических материалов на основе фосфатов кальция на заживление костных дефектов // Автореф. дис. ... канд. мед. наук.—М., 2009. — 26 с.
19. Гунько М.В. Особенности диагностики и комплексной терапии при использовании метода дентальной имплантации у больных с системным остеопорозом Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — М., 2009. — 32 с.
20. Железный С.П. Ортопедическая реабилитация больных на дентальных имплантатах при костной пластике челюстей: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — Омск, 2008 — 40 с.
21. Журули Г.Н. Биомеханические факторы эффективности внутрикостных стоматологических имплантатов: Автореф. ... докт. мед. наук. — Москва, 2011. — 44 с.
22. Жусев А.И., Ремов А.Ю. Дентальная имплантация. Критерии успеха. — М.: Центр дентальной имплантации — 2004. — 223 с.
23. Иванов С.Ю. Основы дентальной имплантологии. — СПб.: СпецЛит, 2011 — 63 с.
24. Иванов П.Ю. Клинико-лабораторное обоснование применения богатой тромбоцитами плазмы с аутогенным активатором при пластике альвеолярных отростков челюстей для подготовки к дентальной имплантации): Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Екатеринбург, 2012. — 26 с.
25. Иорданишвили А.К., Самсонов В.В., Лобейко В.В. Адентия в различные возрастные периоды у взрослого человека // Medline.ru. — 2013. — Т. 14. — №2. — С. 188–192.
26. Келенджеридзе Е.М. Сравнительная оценка процесса адаптации опорных тканей при ортопедическом лечении с использованием имплантатов по данным микроциркуляторных показателей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2006. — 25 с.
27. Козлова М.В. Прогнозирование системного дисбаланса костного ремоделирования у пациентов с атрофией альвеолярного отростка (части) че-

люстей на этапе планирования дентальной имплантации / М. Козлова, А. Белякова, Л. Козлова // Кафедра. — 2013. — №46. — С. 24–26.

28. Комарницкий О.В. Анатомическое обоснование имплантации искусственных опор зубных протезов на нижней челюсти: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2012. — 24 с.

29. Кузнецов А.В. Частичное отсутствие зубов как фактор биомеханического влияния на состояние костной ткани челюсти (экспериментально-клиническое исследование): Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — М., 2012. — 39 с.

30. Кулаков А.А., Лосев Ф.Ф., Гветадзе Р.Ш. Зубная имплантация. — М.: Медицинское информационное агентство, 2006 — 152 с.

31. Кулаков О.Б., Шорстов Я.В., Супрунов С.Н. Показания к применению трансплантатов из ветви нижней челюсти для замещения дефектов альвеолярного отростка челюстей в сочетании с дентальными имплантатами и сравнительный анализ//Институт стоматологии. — 2009. — Т. 1. — №42. — С. 36–38.

32. Кулаков А.А., Брайловская Т.В., Осман Б.М., Бедретдинов Р.М., Результаты частотно-резонансного анализа при дентальной имплантации после выполнения костно-пластических операций в условиях атрофии костной ткани челюстей. — Стоматология. — 2014. — Т. 93. — №4. — С. 33–37.

33. Кулаков А.А., Брайловская Т.В., Осман Б.М., Бедретдинов Р.М. Сравнительный анализ методов повышения клинической эффективности дентальной имплантации в условиях атрофии костной ткани // Маэстро стоматологии. — 2014. — № 54. — С. 12–16.

34. Лебеденко И.Ю., Чумаченко Е.Н., Лосев Ф.Ф., Каламкаров А.Э. Анализ изменений в костной ткани при ортопедическом лечении пациентов с дефектами IV класса по Кеннеди на нижней челюсти с использованием дентальных внутрикостных имплантатов // Российский стоматологический журнал. — 2009. — №5. — С. 4–7.

35. Лосев В.Ф. Костная пластика альвеолярного отростка верхней челюсти с использованием направленной тканевой регенерации и операции поднятия дна гайморовой пазухи // *Стоматология*. — 2009. — Т. 88. — №1. — С. 54–57.

36. Малышева Н.А. Оценка репаративного остеогенеза при устранении дефектов и деформаций альвеолярного отростка (части) челюстей композицией из аутотрансплантата и ксеноматериалов :Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2015. — 24 с.

37. Марченко И.И. Влияние плотности мягкого слоя базиса съемного протеза полного зубного ряда на твердые и мягкие ткани челюстей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Воронеж, 2005. — 23 с.

38. Михалев П. Н. Экспериментально-клиническое обоснование выбора остеопластических материалов при различных методах аугментации альвеолярных отростков челюстей. Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — Казань, 2012. — 19 с.

39. Музыкин М.И. Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей: автореф. дис. ... д-р мед. наук - Краснодар, 2022. - 47 с.

40. Мустафаев Н.М. Состояние регионарного кровотока у пациентов с выраженной атрофией костной ткани челюстей после костно-реконструктивных операций с использованием метода дентальной имплантации: Автореф. ... канд. мед. наук. — М., 2013. — 34 с.

41. Нечаева Н.К. Клинико-рентгенологическая диагностика хирургических осложнений дентальной имплантации: Автореф. ... канд. мед. наук. — М., 2010. — 25 с.

42. Никольский В.Ю., Вельдяксова Л.В. Хирургические аспекты применения коротких поверхностно-пористых дентальных имплантатов // *Стоматология*. — 2011. — №.3. — С.54–58.

43. Овсянников К.Н. Диагностика и лечение функциональных нарушений зубочелюстного аппарата больных с концевыми дефектами зубных рядов: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2015. — 21 с.
44. Олесова В.Н. Частотно-резонансный анализ стабильности дентальных имплантов // Стоматология. — 2006. — Т. 85. — №2. — С. 64–67.
45. Параскевич В.Л. Усовершенствованный хирургический подход для внутрикостной имплантации при значительной атрофии нижней челюсти // Современная стоматология. — 2000. — №2. — С. 58–64.
46. Прихватилов О.Г. Оценка эффективности использования полными съемными протезами нижней челюсти в зависимости от выраженности атрофии тканей протезного ложа Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2015. — 21 с.
47. Пуляевский М. А. Применение резорбируемых полимеров с активными компонентами при стоматологических костнопластических операциях: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2015. — 25 с.
48. Редько Н.А. Обоснование применения костнопластических материалов у пациентов после удаления зуба в предимплантационном периоде: автореф. дис. ... канд. мед. наук – М., 2021. - 184 с.
49. Седова М.С. Исследование состояния костной ткани нижней челюсти методом количественной ультразвукометрии: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2010. — 26 с.
50. Смирнов Д.В. Восстановление одностороннего концевых дефекта зубного ряда съемной ортопедической конструкцией, опирающейся на дентальные имплантаты: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2012. — 24 с.
51. Татурханов Н.В. Электростимуляция по системе мигательного рефлекса в комплексном лечении больных с травматической невропатией нижнечелюстного нерва после дентальной имплантации: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2015. — 25 с.

52. Филатова А.С. Направленная костная регенерация с использованием титановых сеток при дентальной имплантации: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2014. — 24 с.

53. Черниченко А.А. Особенности морфологических процессов при применении дентальных титановых имплантатов, препаратов ксенотрансплантатов и аутооттрансплантатов (экспериментальное исследование): Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Красноярск, 2015. — 24 с.

54. Харьковская А. А. Клинико-функциональное состояние опорных тканей при протезировании пациентов с полной потерей зубов на нижней челюсти с применением имплантатов: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. — М., 2012. — 24 с.

55. Цициашвили А.М. Клинико-морфологическое обоснование выбора донорской зоны для формирования аутооттрансплантата при устранении дефектов и деформаций альвеолярной части нижней челюсти: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2012. — 24 с.

56. Щерчков С.В. Особенности применения межкортикальной остеотомии альвеолярной кости при дентальной имплантации в условиях атрофии костной ткани челюстей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2013. — 25 с.

57. Юн Тхе Ен. Применение дентальных имплантатов при реабилитации пациентов с дефектами зубных рядов на нижней челюсти несъемными протезами: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2011. — 24 с.

58. Ямуркова Н.Ф. Оптимизация хирургического лечения при выраженной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти перед дентальной имплантацией: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — Нижний Новгород, 2015. — 39 с.

59. Янушевич О.О. Особенности дентальной имплантации у пациентов с остеопорозом / О.О. Янушевич, М.В. Козлова, А.М. Мкртумян // Лечение и профилактика. — 2014. — №3(11). — С. 85–90.

60. Albrektsson T., Zarb G., Worthington P., Eriksson A.R. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success // *Int. J. Oral Maxillofac Implants.* — 1986. — Vol. 27. — P. 11–25.
61. Ali M., Mohd Noor S., Mohamad H., Ullah F., Javed F., Abdul Hamid Z.A. Advances in guided bone regeneration membranes: a comprehensive review of materials and techniques. *Biomed Phys Eng Express.* 2024;10(3):10.1088/2057-1976/ad1e75. Published 2024 Apr 17. doi:10.1088/2057-1976/ad1e75
62. Anderson J., M. Shive. Biodegradation and biocompatibility of PLA and PLGA microspheres // *Advanced Drug Delivery Reviews.* — 1997. — Vol. 5— P. 24. doi:10.1016/s0169-409x(97)00048-3
63. Anitua E1,2, Murias-Freijo A1, Alkhraisat MH2, Orive G Implant-Guided Vertical Bone Augmentation Around Extra-Short Implants for the Management of Severe Bone Atrophy // *J. Oral. Implantol.* — 2015. — Vol. 41 (5). — P. 563–569. doi:10.1563/AAID-JOI-D-13-00131
64. Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Missika P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: Onlay graft alone or associated with a membrane // *Clin. Oral. Implants. Res.* — 2001. — Vol 12. — P. 623–639. doi:10.1034/j.1600-0501.2001.120612.x
65. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog // *Journal of clinical periodontology.* — 2005. — Vol. 32. — P. 212–218. doi:10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x
66. Atwood D.A, Coy W.A. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges // *J. Prosthet. Dent.* — 1971. — Vol. 26. — P. 280–295. doi:10.1016/0022-3913(71)90070-9
67. Barone A., Ricci M., Covani U., Nannmark U., Azamehr I., Calvo-Guirado J.L. Maxillary sinus augmentation using prehydrated cortico-cancellous porcine bone: histomorphometric evaluation after 6 months // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2012. – №14(3). – P. 373-379. doi:10.1111/j.1708-8208.2010.00274.x
68. Bassetti R., Bassetti M., Mericske-Stern R. и др. Piezoelectric alveolar ridge-splitting technique with simultaneous implant placement: a cohort study

with 2-year radiographic results. // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* — 2013. — T. 28. — №6. — C. 1570–1580. doi:10.11607/jomi.3174

69. Bassetti M.A., Bassetti R.G., Bosshardt D.D. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review // *Clin. Oral. Implants. Res.* — 2015. Jan 14. doi:10.1111/clar.12537

70. Bee SL, Hamid ZAA. Asymmetric resorbable-based dental barrier membrane for periodontal guided tissue regeneration and guided bone regeneration: A review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2022;110(9):2157-2182. doi:10.1002/jbm.b.35060

71. Blus C., Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites // *Clin. Oral Implants Res.* — 2006. — Vol. 17. — №6. — P. 700–707. doi:10.1111/j.1600-0501.2006.01206.x

72. Blus C., Szmukler-Moncler S., Vozza I., Rispoli L., Polastri C. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery (piezosurgery): 3-year follow-up of 180 treated implant sites // *Quintessence Int.* — 2010. — Vol. 41. — №6. — P. 463–469.

73. Bravi F., Bruschi G.B., Ferrini F. A 10-year multicenter retrospective clinical study of 1715 implants placed with the edentulous ridge expansion technique // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* — 2007. — Vol. 27. — №6. — P. 557–565.

74. Brice Korkmaz, Marshall S. Horwitz, Dieter E. Jenne, Francis Gauthier. Neutrophil Elastase, Proteinase 3 and Cathepsin G as Therapeutic Targets in Human Diseases // *Pharmacol. Rev.* — 2010. — Vol. 62. — P. 726–759. doi:10.1124/pr.110.002733

75. Burger B. W., Use of Ultrasound-Activated resorbable Poly-d-l-lactide Pins (sonicPins) and Foil Panels (resorb-x) for Horizontal Bone Augmentation of the Maxillary and Mandibular Alveolar ridges // *J. Oral. MaxillofacSurg.* — 2011. — P. 1026–1044. doi:10.1016/j.joms.2010.02.021

76. Buser D, Urban I, Monje A, Kunrath MF, Dahlin C. Guided bone regeneration in implant dentistry: Basic principle, progress over 35 years, and recent research activities. *Periodontol 2000*. 2023;93(1):9-25. doi:10.1111/prd.12539
77. Buser D. 20 years of guided bone regeneration in implant dentistry. Second edition. — Quintessence Publishing Co, Inc., 2009. — P. 65, 244–245.
78. Calciolari E, Corbella S, Gkrantias N, Viganó M, Sculean A, Donos N. Efficacy of biomaterials for lateral bone augmentation performed with guided bone regeneration. A network meta-analysis. *Periodontol 2000*. 2023;93(1):77-106. doi:10.1111/prd.12531
79. Canullo L., Trisi P., Simion M. Vertical ridge augmentation around implants using e-PTFE titanium-reinforced membrane and deproteinized bovine bone mineral (bio-oss): A case report // *Int. J. Periodontics Restorative Dent*. — 2006. — Vol. 26 (4). — P. 355–361.
80. Cao YB, Liu C, Pan WL, Tu Y, Li CJ, Hua CG. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2019;37(3):325-329. doi:10.7518/hxkq.2019.03.019
81. Carbonell J.M., Martín I.S., Santos A. и др. High-density polytetrafluoroethylene membranes in guided bone and tissue regeneration procedures: A literature review // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. — 2014. — T. 43. — №1. — P. 75–84. doi:10.1016/j.ijom.2013.05.017
82. Cardaropoli D. Vertical ridge augmentation with the use of recombinant human platelet-derived growth factor-BB and bovine bone mineral: a case report // *Int. J. Periodontics Restorative Dent*. — 2009. — Vol. 29 (3). — P. 289–295.
83. Chanavaz M. Maxillary sinus anatomy, physiology, surgery and bone grafting related to implantology. Eleven years surgical experience (1979-1990) // *J Oral Implantol*. — 1990. — №16(3). — P. 199-209.
84. Chatelet M, Afota F, Savoldelli C. Review of bone graft and implant survival rate : A comparison between autogenous bone block versus guided bone regeneration. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2022;123(2):222-227. doi:10.1016/j.jormas.2021.04.009

85. Chiapasco M., Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri-implant dehiscences and fenestrations: a systematic review // *Clin. Oral Implants Res.* — 2009. — Vol. 20 (4). — P. 113–123. doi:10.1111/j.1600-0501.2009.01781.x
86. Cremonini C.C., Dumas M., Pannuti C., Lima L.A., Cavalcanti M.G. Assessment of the availability of bone volume for grafting in the donor retromolar region using computed tomography: a pilot study // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* — 2010. — Vol. 25 (2). — P. 374–378.
87. Dahlin C., Simion M., Nanmark U., Sennerby L. Histological morphology of the e-PTFE/tissue interface in humans subjected to guided bone regeneration in conjunction with oral implant treatment // *Clin. Oral Implants Res.* — 1998. — Vol. 9 (2). — P. 100–106. doi:10.1034/j.1600-0501.1998.090205.x
88. Dam VV, Trinh HA, Rokaya D, Trinh DH. Bone Augmentation for Implant Placement: Recent Advances. *Int J Dent.* 2022;2022:8900940. Published 2022 Mar 27. doi:10.1155/2022/8900940
89. Damsaz M, Castagnoli CZ, Eshghpour M, et al. Evidence-Based Clinical Efficacy of Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Floor Lift, Graft and Surgical Augmentation Procedures. *Front Surg.* 2020;7:537138. Published 2020 Nov 24. doi:10.3389/fsurg.2020.537138
90. Elnayef B., Monje A., Lin G.H., Gargallo-Albiol J., Chan H.L., Wang H.L., Hernández-Alfaro F. Alveolar ridge split on horizontal bone augmentation: a systematic review // *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* — 2015. — Vol. 30 (3). — P. 596–606. doi:10.11607/jomi.4051
91. Enislidis G., Fock N., Millesi-Schobel G., Klug C., Wittwer G., Yerit K., Ewers R. Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partially edentulous mandible // *Oral Radiol. Endod.* — 2005. — Vol. 100. — P. 25–30. doi:10.1016/j.tripleo.2004.11.021
92. Fugazzoto P. Maintenance of soft tissue closure following guided bone regeneration; technical considerations and report of 723 Cases // *J. Periodontol.* — 1999. — Vol. (70). — P. 1085–1097. doi:10.1902/jop.1999.70.9.1085

93. Garg A.K., Morales M.J., Navarro I., Duarte F. Autogenous mandibular bone grafts in the treatment of the resorbed maxillary anterior alveolar ridge: rationale and approach // *Implant. Dent.* — 1998 — Vol. 7. — №3. — P.169–176. doi:10.1097/00008505-199807030-00003
94. Garlotta D. A Literature Review of Poly (Lactic Acid) // *Journal of Polymers and the Environment.* — 2002. — Vol. 9. — №2. — P. 63–84.
95. Goodacre C.J., Bernal G., Rungcharassaeng K., Kan J.Y. Clinical complications with implants and implant prostheses // *J. Prosthet. Dent.* — 2003. — Vol. 90. — №2. — P.121–132 doi:10.1016/S0022-3913(03)00212-9
96. Hamid M. et al. L-Lactide Additive and in Vitro Degradation Performance of Poly(l-lactide) Films // *Iranian Polymer Journal.* — 2011. — Vol. 20 (3). — P. 237–245.
97. Hammerle C.H., Jung R.E., Yaman D., Lang N.P. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: a report of twelve consecutive cases // *Clin. Oral Implants Res.* — 2008. — Vol. 19 (1). — P. 19–25. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01407.x
98. Hartmann A, Hildebrandt H, Younan Z, Al-Nawas B, Kämmerer PW. Long-term results in three-dimensional, complex bone augmentation procedures with customized titanium meshes. *Clin Oral Implants Res.* 2022;33(11):1171-1181. doi:10.1111/clr.14000
99. Hassan M.G. Vertical and horizontal bone augmentation with the intraoral autogenous J-graft // *Implant dentistry.* — 2009. — Vol. 18. — №3. — P. 212–218. doi:10.1097/ID.0b013e31819b663f
100. Iacono V.J. Committee on Research, Science and Therapy, the American Academy of Periodontology. Dental implants in periodontal therapy // *J. Periodontol.* — 2000. — Vol. 71. — P. 1932.
101. Iezzi G., Degidi M., Piattelli A., Mangano C., Scarano A., Shibli J.A., Perrotti V. Comparative histological results of different biomaterials used in sinus augmentation procedures: a human study at 6 months // *Clin Oral Impl Res.* — 2012. — №23(12). — P. 1369-1376. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02308.x

102. Iglhaut G., The Minimally invasive shell Technique for Bone Augmentation // *Oralchirurgie Journal*. — 2009. — Vol. 9. — №3. — P. 214–218.
103. Iglhaut G., Schwarz F, Grundel M, Mihatovic I, Becker J, Schliephake H. Shell technique using a rigid resorbable barrier system for localized alveolar ridge augmentation // *Clin. OralImpl.* — 2012. — Vol. 64. — P. 1–6. doi:10.1111/clr.12078
104. Jaffin R.A., Berman C.L. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis // *J. Periodontol.* — 1991. — Vol. 62. — №1. — P. 2–4. doi:10.1902/jop.1991.62.1.2
105. Jensen O.T., Cullum D.R., Baer D. Marginal bone stability using 3 different flap approaches for alveolar split expansion for dental implants: a 1-year clinical study // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* — 2009. — Vol. 67. — №9. — P. 1921–1930. doi:10.1016/j.joms.2009.04.017
106. Johns R.B., Jemt T., Heath M.R., Hutton J.E., McKenna S., McNamara D.C., Van Steenberghe D., Taylor R., Watson R.M., Herrmann I. A multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* — 1992. — Vol. 7. — №4. — P.513–522.
107. Khoury F., Antoun H., Missika P. Bone augmentation in oral implantology // *Quintessence Pub.* — 2007. — P. 115–213.
108. Kikku F., Feijoo J.L., Yang M.-C. Comparison of abiotic and biotic degradation of PDLLA, PCL and partially miscible PDLLA/PCL blend // *European Polymer Journal*. — 2013. — Vol. 49. — P. 706–717.
109. Kim Y.K., Yun P.Y., Kim S.G., Lim S.C. Analysis of the healing process in sinus bone grafting using various grafting materials // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* — 2009. — №107(2). — P. 204-211. doi:10.1016/j.tripleo.2008.07.021
110. Kucharczyk P. Preparation and modifications of biodegradable polyesters for medical applications // *Doctoral Thesis*. — 2013. — Vol. 24. — P. 18.
111. Kühl S., Götz H., Hansen T., Kreisler M., Behneke A., Heil U., Duschner H., d'Hoedt B. Three-dimensional analysis of bone formation after max-

illary sinus augmentation by means of microcomputed tomography: a pilot study// Int J Oral Maxillofac Implants. – 2010. – №25(5). – P. 930-938.

112. Lambert F., Léonard A., Drion P., Sourice S., Layrolle P., Rompen E. Influence of space-filling materials in subantral bone augmentation: blood clot vs. autogenous bone chips vs. bovine hydroxyapatite // Clin Oral Implants Res. – 2011. – №22(5). – P. 538-545. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02069.x

113. Lambes F., Silvestre F.J., Caffesse R. Vertical guided bone regeneration with bioabsorbable barriers // J. Periodontol. — 2007. — Vol.78 (10). — P. 2036–2042. doi:10.1902/jop.2007.070017

114. Li S, Gao M, Zhou M, Zhu Y. Bone augmentation with autologous tooth shell in the esthetic zone for dental implant restoration: a pilot study. Int J Implant Dent. 2021;7(1):108. Published 2021 Nov 8. doi:10.1186/s40729-021-00389-w

115. Liu Z, Wei P, Cui Q, et al. Guided bone regeneration with extracellular matrix scaffold of small intestinal submucosa membrane. J Biomater Appl. 2022;37(5):805-813. doi:10.1177/08853282221114450

116. Louis P.J., Gutta R., Said-Al-Naief N., Bartolucci A.A. Reconstruction of the maxilla and mandible with particulate bone graft and titanium mesh for implant placement // J. Oral Maxillofac. Surg. — 2008. — Vol. 66 (2). — P. 235–245. doi:10.1016/j.joms.2007.08.022

117. Maiorana C., Santoro F., Rabagliati M., Salina S. Evaluation of the use of iliac cancellous bone and anorganic bovine bone in the reconstruction of the atrophic maxilla with titanium mesh: a clinical and histologic investigation // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. — 2001. — Vol.16 (3). — P. 427–432.

118. Mellonig J.T., Nevins M. Guided bone regeneration of bone defects associated with implants: an evidence — based outcome assessment // Int.J.Periodontics Restorative Dent. — 1995 — Vol. 15. — №2. — P. 168–185.

119. Misch C.E., Judy K.W. Oral implantology: specialty status // Mo. Dent. J. 1985 — Vol. 65 — №2. — P. 23–24.

120. Misch C.M. Implant site development using ridge splitting techniques// Oral Maxillofac // Surg. Clin North Am. — 2004. — Vol. 16. — №1. — P. 65–74. doi:10.1016/j.coms.2003.10.001
121. Misch C.E. Wide — diameter implants: surgical, loading, and prosthetic considerations // Dent. Today. — 2006. — Vol. 25 (8). — P. 68–71.
122. Miyamoto I., Funaki K., Yamauchi K., Kodama T., Takahashi T.. Alveolar Ridge Reconstruction with Titanium Mesh and Autogenous Particulate BoneGraft: Computed Tomography — Based Evaluations of Augmented Bone Quality and Quantity // Clin. Implant Dent. Relat. Res. — 2011. — Vol. 31. — P. 218–239. doi:10.1111/j.1708-8208.2009.00257.x
123. Mizraji G, Davidzohn A, Gursoy M, Gursoy U, Shapira L, Wilensky A. Membrane barriers for guided bone regeneration: An overview of available biomaterials. *Periodontol 2000*. 2023;93(1):56-76. doi:10.1111/prd.12502
124. Montazem A., Valauri D.V., St-Hilaire H., Buchbinder D. The mandibular symphysis as a donor site in maxillofacial bone grafting: a quantitative anatomic study //J. Oral Maxillofac. Surg. — 2000. — Vol. 58. — №12. — P. 1368–1371. doi:10.1053/joms.2000.18268
125. Moore D.C., Ehrlich M.G., McAllister S.C., Machan J.T., Hart C.E., Voigt C., Lesieur-Brooks A.M., Weber E.W. Recombinant human platelet-derived growth factor — BB augmentation of new-bone formation in a rat model of distraction osteogenesis // J. Bone Joint Surg. Am. — 2009. — Vol. 91 (8). — P. 1973–1984. doi:10.2106/JBJS.H.00540
126. Mordini L, Hur Y, Ogata Y, Finkelman M, Cavani F, Steffensen B. Volumetric Changes Following Lateral Guided Bone Regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2020;35(5):e77-e85. doi:10.11607/jomi.7524
127. Moy PK, Aghaloo T. Risk factors in bone augmentation procedures. *Periodontol 2000*. 2019;81(1):76-90. doi:10.1111/prd.12285
128. Naert I., Duyck J., Hosny M., Jacobs R., Quiryne M., van Steenberghe D. Evaluation of factors influencing the marginal bone stability around implants in the treatment of partial edentulism // Clin Implant Dent Relat Res. —

2001. —

Vol. 3. — №1. — P. 30–38. doi:10.1111/j.1708-8208.2001.tb00126.x

129. Nakamura T., Hitomi S., Watanabe S., Shimizu Y., Jamshidi K., Hyon S.-H., Ikada Y. Bioabsorption of polylactides with different molecular properties // *Journal of Biomedical Materials Research*. — 1989. — Vol. 23. — P. 1115–1130. doi:10.1002/jbm.820231003

130. Nampoothiri K. M., Nair N. R., John R.P. An overview of the recent developments in polylactide (PLA) research // *Bioresource Technology*. — 2010. — Vol. 101. — P. 8493–8501. doi:10.1016/j.biortech.2010.05.092

131. Neiva BT, Neiva GF, Neiva R. Lasso Guided Bone Regeneration Technique for the Management of Implant Fenestration Defects. *Compend Contin Educ Dent*. 2022;43(7):426-432.

132. Nevins M., Mellonig J.T., Clem D.S. 3rd, Reiser G.M., Buser D.A. Implants in regenerated bone: long-term survival // *Int. J. Periodontics Restorative Dent*. — 1998. — Vol. 18. — №1. — P.34–45.

133. Nyström E., Ahlqvist J., Kahnberg K.E., Rosenquist J.B. Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. Radiographic evaluation of preoperative bone dimensions, postoperative bone loss, and changes in soft-tissue profile // *Int. J. Oral Maxillofac Surg*. — 1996. — Vol. 25. — №5. — P.351–359. doi:10.1016/s0901-5027(06)80029-9

134. Oikarinen K., Raustia A.M., Hartikainen M. General and local contraindications for endosseal implants — an epidemiological panoramic radiograph study in 65-year-old subjects // *Community Dent. Oral Epidemiol*. — 1995. — Vol. 23. — №2. — P. 114–118. doi:10.1111/j.1600-0528.1995.tb00212.x

135. Oikarinen K., Raustia AM, Hartikainen M. Prosthetic possibilities using endosseal implants as anchorages — an epidemiological study in 65-year-old subjects // *J. Oral Rehabil*. — 1995. — Vol. 22. — №6. — P. 403–407. doi:10.1111/j.1365-2842.1995.tb00792.x

136. Paeng KW, Cha JK, Thoma DS, Jung RE, Jung UW, Benic GI. Effect of collagen membrane and of bone substitute on lateral bone augmentation with

titanium mesh: An experimental in vivo study. *Clin Oral Implants Res.* 2022;33(4):413-423. doi:10.1111/clr.13901

137. Park S.Y., Kye S.B., Yang S.M., Shin S.Y. The effect of non-resorbable membrane on buccal bone healing at an immediate implant site: an experimental study in dogs // *Clin. Oral Implants Res.* — 2011. — Vol. 22 (3). — P. 289–294. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.01995.x

138. Parma-Benfenati S., Tinti C., Albrektsson T., Johansson C. Histologic evaluation of guided vertical ridge augmentation around implants in humans // *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry.* — 1999. — Vol. 19. — P. 424–437.

139. Pathiraja A.Gunatillake, Raju Adhikari. Biodegradable synthetic polymers for tissue engineering // *European Cells and Materials.* — 2003. — Vol. 5. — P. 1–16. doi:10.22203/ecm.v005a01

140. Peleg M., Chaushu G., Blinder D., Taicher S. Use of lyodura for bone augmentation of osseous defects around dental implants // *J. Periodontol.* — 1999. — Vol. 70. — №8. — P.853–860. doi:10.1902/jop.1999.70.8.853

141. Peñarrocha-Oltra D, Aloy-Prósper A, Cervera-Ballester J, Peñarrocha-Diago M, Canullo L, Peñarrocha-Diago M. Implant treatment in atrophic posterior mandibles: vertical regeneration with block bone grafts versus implants with 5.5-mm intrabony length // *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2014. — Vol. 29 (3). — P. 659–666. doi:10.11607/jomi.3262

142. Piattelli M., Scarano A., Piattelli A. Vertical ridge augmentation using a resorbable membrane: a case report // *J. Periodontal.* — 1996. — Vol. 67 (2). — P. 158–161. doi:10.1902/jop.1996.67.2.158

143. Polimeni G., Albandar J.M., Wikesjö U.M. Prognostic factors for alveolar regeneration: osteogenic potential of resident bone // *J. Clin. Periodontol.* — 2004 — Vol. 31. — №10. — P. 840–844. doi:10.1111/j.1600-051x.2004.00575.x

144. Polimeni G., Koo K.T., Qahash M., Xiropaidis A.V., Albandar J.M., Wikesjö U.M. Prognostic factors for alveolar regeneration: bone formation at teeth

and titanium implants // *J. Clin. Periodontol.* — 2004. — Vol. 31. — №11. — P. 927–932. doi:10.1111/j.1600-051X.2004.00590.x

145. Polyzois I., Renvert S., Bosshardt D.D., Lang N.P., Claffey N. Effect of Bio-Oss on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects of different dimensions: an experimental study in the dog // *Clin Oral Implants Res.* — 2007. — №18(3). — P. 304-310. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01207.x

146. Proussaefs P., Lozada J. The use of resorbable collagen membrane in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine mineral for buccal/labial alveolar ridge augmentation: a pilot study // *J. Prosthet. Dent.* — 2003. — Vol. 90 (6). — P. 530–538. doi:10.1016/s0022-3913(03)00521-3

147. Ra G, Wo Q. Bone regeneration in dentistry: an overview. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2021;35(1 Suppl. 1):37-46.

148. Ramanauskaite A, Becker K, Cafferata EA, Schwarz F. Clinical efficacy of guided bone regeneration in peri-implantitis defects. A network meta-analysis. *Periodontol 2000.* 2023;93(1):236-253. doi:10.1111/prd.12510

149. Rocchietta I., Simion M., Hoffmann M. и др. Vertical Bone Augmentation with an Autogenous Block or Particles in Combination with Guided Bone Regeneration: A Clinical and Histological Preliminary Study in Humans // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* — 2015. — Vol. 27. — P. 1–11. doi:10.1111/cid.12267

150. Rocuzzo M., Ramieri G., Bunino M., Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation: a controlled clinical trial // *Clin. Oral Implants Res.* — 2007. — Vol. 18 (3). — P. 286–294. doi:10.1111/j.1600-0501.2006.01301.x

151. Sáenz-Ravello G, Ossandón-Zúñiga B, Muñoz-Meza V, et al. Short implants compared to regular dental implants after bone augmentation in the atrophic posterior mandible: umbrella review and meta-analysis of success outcomes. *Int J Implant Dent.* 2023;9(1):18. Published 2023 Jul 4. doi:10.1186/s40729-023-00476-0

152. Sáez-Alcaide LM, González Gallego B, Fernando Moreno J, et al. Complications associated with vertical bone augmentation techniques in implant dentistry: A systematic review of clinical studies published in the last ten years. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023;124(6S):101574. doi:10.1016/j.jormas.2023.101574

153. Sanada J.T., Rodrigues J.C., Canova G.C., Cestari T.M., Taga E.M., Taga R., Buzalaf M.A., Granjeiro J.M. Histologic, radiographic and immunoglobulin profile analysis after implantation blocks of demineralized bovine cancellous bone graft in muscle of rats // *J Appl Oral Sci.* – 2003. – №11(3). – P.209- 215. doi:10.1590/s1678-77572003000300010

154. Schabel B.J., Baccetti T., Franchi L., McNamara J.A. Clinical photography vs digital video clips for the assessment of smile esthetics // *Angle Orthod.* — 2010. — Vol. 80 (4). — P. 490–496. doi:10.2319/052207-243.1

155. Schakenraad J. M. Hardonk M. J. Feijen J. Molenaar I. and Nieuwenhuis P.. Enzymatic activity toward poly (L-lactic acid) implants // *Journal of Biomedical Materials Research.* — 1990. — Vol. 24. — P. 529–545. doi:10.1002/jbm.820240502

156. Scipioni A., Bruschi G.B., Calesini G. The edentulous ridge expansion technique: a five-year study // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* — 1994 — Vol. 14. — №5. — P. 451–459.

157. Sethi A., Kaus T. Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-year results of an ongoing clinical study // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* —2000. — Vol. 15. — №4. — P. 491–499.

158. Severi M, Simonelli A, Farina R, et al. Effect of lateral bone augmentation procedures in correcting peri-implant bone dehiscence and fenestration defects: A systematic review and network meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2022;24(2):251-264. doi:10.1111/cid.13078

159. Simion M., Dahlin C., Rocchietta I., Stavropoulos A., Sanchez R., Karring T. Vertical ridge augmentation with guided bone regeneration in associa-

tion with dental implants: an experimental study in dogs // *Clin. Oral Implants Res.* — 2007. — Vol. 18 (1). — P. 86–94. doi:10.1111/j.1600-0501.2006.01291.x

160. Simion M., Jovanovic S.A., Tinti C., Benfenati S.P. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up // *Clin. Oral Implants Res.* — 2001. — Vol. 12. — №1. — P. 35–45. doi:10.1034/j.1600-0501.2001.012001035.x

161. Simion M., Rocchietta I., Dellavia C. Three-dimensional ridge augmentation with xenograft and recombinant human platelet-derived growth factor-BB in humans: report of two cases // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* — 2007. — Vol. 27 (2). — P. 109–115.

162. Sittitavornwong S., Gutta R. Bone graft harvesting from regional sites // *Oral Maxillofacial Surg.* — 2010. — Vol. 22. — P. 317–330. doi:10.1016/j.coms.2010.04.006

163. Sogal A., Tofe A.J. Risk assessment of bovine spongiform encephalopathy transmission through bone graft material derived from bovine bone used for dental applications // *J Periodontol.* — 1999. — №70(9). — P. 1053-1063. doi:10.1902/jop.1999.70.9.1053

164. Solakoglu Ö, Heydecke G, Amiri N, Anitua E. The use of plasma rich in growth factors (PRGF) in guided tissue regeneration and guided bone regeneration. A review of histological, immunohistochemical, histomorphometrical, radiological and clinical results in humans. *Ann Anat.* 2020;231:151528. doi:10.1016/j.aanat.2020.151528

165. Tan W.L., Wong T.L.T., Wong M.C.M. и др. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans // *Clin. Oral Implants Res.* — 2012. — Т. 23. — №1. — P. 1–21. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x

166. Tolstunov L. Surgical Algorithm for Alveolar Bone Augmentation in Implant Dentistry. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2019;31(2):155-161. doi:10.1016/j.coms.2019.01.001

167. Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2019;31(2):163-191. doi:10.1016/j.coms.2019.01.005
168. Torbjörn M, Amela T, Andreas T, et al. Guided bone tissue regeneration using a hollow calcium phosphate based implant in a critical size rabbit radius defect. *Biomed Mater.* 2021;16(3):10.1088/1748-605X/abde6f. Published 2021 Mar 3. doi:10.1088/1748-605X/abde6f
169. Traini T., Degidi M., Sammons R., Stanley P., Piattelli A. Histological and elemental microanalytical study of anorganic bovine bone substitution following sinus floor augmentation in humans // *J Periodontol.* – 2008. – №79(7). – P. 1232- 1240. doi:10.1902/jop.2008.070504
170. Urban IA, Monje A. Guided Bone Regeneration in Alveolar Bone Reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2019;31(2):331-338. doi:10.1016/j.coms.2019.01.003
171. Urist, M.R. Methods of preparation and bioassay of bone morphogenetic protein and polypeptide fragments / M.R. Urist // *Veth. Enzimol.* - 1987.- №3.-P. 296-312.
172. Van Waser, J.R. Principles of phosphorus chemistry / J.R. Van Waser// *Chem. Sec.* 1958. - № 78. - P. 5709 — 5715.
173. Vassos, D. Achiuing Optimal Aesthetics Through Bone Crafting / D. Vassos // *Dentistry Today*, December 1995. - P. 58-61.
174. Velleman, S.G. Influence of fibroblast growth factor, insulin-like growth factor I, and transforming growth factor beta on satellite cell type I collagen expression and localization during differentiation / S.G. Velleman, D.C. McFarland // *Cytobios.* - 1999. - Vol.100. - №394. - P. 467 - 469.
175. Wallace S.S., Froum S.J. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous implants. A systematic review // *Ann Periodontol.* – 2003. – №8(1). – P. 328-343. doi:10.1902/annals.2003.8.1.328

176. Warrer E. Guided tissue regeneration ensures osseointegration of dental implants placed into extraction sockets: An experimental study in monkeys. / Warrer E., Gotfredsen E., Hjorting-Hansen E., Karring O. //Clin. Oral Impl. Res. - 1991.-Vol.2.-P.166-171.

177. Wachtel, H. Guided bone regeneration next to osseointegrated implants in humans / H. Wachtel [et al.] // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. - 1991. - Vol. 6, №2.-P. 127-135.

178. Watson R.M. Essential of case planning for osseointegrated implants. / Watson R.M., Forman G.H., Welfare R.D. //Brit. Dent. J. - 1988.-Vol.164, 40. - P.313-318.

179. Watzek, G Immediate and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: a retrospective study comparing different types of serial immediate implantation / G. Watzek, R. Haider, N. Mensdorff-Pouilly, R. Haas // Int J Oral Maxillofac Implants. - 1995. - Vol. 10, №5.- P. 561-567.

180. Watzek G. Vermeidung von misserfolgen in der implantologie. In: Ketteri W. (Ursg). / Watzek G., Matejka M.//Deutscher Zahnaerztekalender. - 1990.-P. 15-30.

181. Weiss C.W. Fibro-osteal and osteal integration: a comparative analysis of blade and fixture type dental implants supported by clinical trails. /Weiss C.W. // L. Dental Educ. - 1988.-Vol.52. - P. 706-711.

182. Weiss C.M. Short and long-term bone maintenance surrounding fibro-osteal and osteal integrated dental implants. / Weiss C.M. //J. Oral Implantol. - 1990. -Vol.16, 1. -P.12-19.

183. Weiss C.M. Tissue integration of dental endosseous implants. Description and comparative analysis of the fibro-osseous integration and osseous integration systems. /Weiss C.M. //J. Oral Implantol.- 1986.-Vol.12.-P. 169.

184. Weiss C.M. A comparative analysis of fibro-osteal and osteal integration and other variables that affect long term bone maintenance around dental implants / Weiss C.M. //L. Oral implantol.- 1987.-Vol. 13.-P.467-491.

185. Xu J. Immediate implantation following tooth extraction in fresh maxillary molar socket with poor bone quality // *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao.* – 2019. – Vol. 39 (1). – P. 100-105. <https://doi.org/10.12122/j.issn.1673-4254.2019.01.16>
186. Xu L., Wang X., Zhang Q. Immediate versus early loading of flapless placed dental implants: a systematic review // *J. Prosthet. Dent.* – 2014. – Vol. 112 (4). – P. 760-769. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.01.026>
187. Yang C., Azzouz K., Almasri R., Emadi T. Immediate Implant Placement and Provisionalization in the Esthetic Zone Using Flapless Technique. *Compend Contin Educ Dent.* – 2021 – Vol. 42 - № 7 - g1-g4. PMID: 34297588.
188. Yuan D.X., Wu D., Cao X., Chen S., Wang X. Hard and Soft Tissue Alterations After Immediate Implant Placement and Provisionalization with Customized Definite Abutment in Esthetic Zone: A Retrospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2023 – Vol. 38 - № 3 – P. 479-488. doi: 10.11607/jomi.9914. PMID: 37279231.
189. Zawawi K. H., Al-Harathi S.M., Al-Zahram M.S. Prevalence of gingival biotype and its relationship to dental malocclusion // *Saudi. Med. Journal.* – 2012. – № 33 (6). – P. 671-675. PMID: 22729124
190. Zander A.J. Histologische Untersuchungen an ossealen Schraubimplantaten beim Gottinger Zwergschwein: Diss / Zander A.J. //Tubingen.-1977.-S.61.
191. Zarb G.A. Edentulous predicament I. A prospective study of the effectiveness of implant supported fixed prostheses. / Zarb G.A., Schmitt A. // *J. Am. Dent. Assoc.*- 1996.-Vol. 127.-P.59-72.
192. Zarb G.A. Osseointegrated dental implants: Preliminary report on a replication study / Zarb G.A., Schmitt A. // *J.Prosth. Dent.*,-1983.-Vol.50, №2.-P.271-276.
193. Zuiderveld E.G., Meijer HJA., Gareb B., Vissink A., Raghoobar G.M. Single immediate implant placement in the maxillary aesthetic zone with and without connective tissue grafting: Results of a 5-year randomized controlled trial. *J*

Clin Periodontol. - 2024. doi: 10.1111/jcpe.13918. Epub ahead of print. PMID: 38228860.

194. Zweers J. [et al.] Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review // Journal Clin. Periodontol. – 2014. – № 41 (10). – P. 958–971. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12275>

195. Zyskind D, Wachtel H, Shohat S, Bernimoulin JP. Implantate heute--Aktueller Stand der Implantologie aus klinischer Sicht. (I) Das Grundkonzept und die Erfolgskriterien [Implantation today--present status of implantation from clinical point of view. (1) Basic concept and resulting criteria]. Quintessenz. 1990 Feb;41(2):203-10. German. PMID: 2395952.

196. Zyskind D, Wachtel H, Shohat S, Bernimoulin JP. Implantate heute--Aktueller Stand der Implantologie aus klinischer Sicht (II). Das Problem der Weichgewebsintegration [Implantation today--current status of implantation from clinical point of view (2). Problem of soft tissue integration]. Quintessenz. 1990 Mar;41(3):399-407. German. PMID: 2204079.