

Федеральное агентство по здравоохранению и социальному развитию

**ГБОУ ВПО Московский государственный Медико-
Стоматологический Университет**

УДК 616.314-089.843-76

Смбатян Баграт Сергеевич

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПАЦИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ
ИМПЛАНТАТОВ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ**

Специальность 14.01.14 – стоматология

Диссертация

на соискание ученой степени доктора медицинских наук

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ:

Заведующий кафедрой реконструктивной

хирургической стоматологии и

имплантологии ФПДО

д.м.н., профессор Ломакин М.В.

Москва 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	5
Введение	6
Часть I Восстановление альвеолярной костной ткани челюстей в дентальной имплантологии (обзор литературы)	14
Глава 1. Реконструктивная хирургия как часть дентальной имплантологии	14
Глава 2. Критерии оценки, планирования и прогнозирования операций по восстановлению костной ткани для стоматологической имплантации	22
Глава 3. Исторические и методологические аспекты становления современной реконструктивной хирургии альвеолярной костной ткани челюстей	27
Глава 4. Перспективные направления развития реконструктивной хирургии в стоматологической имплантологии	41
Часть II Материалы и методы исследования	45
Глава 5 Общая характеристика клинического этапа исследования	45
Глава 6 Частные и специальные методы диагностики и обследования	45
6.1. Изучение стоматологического статуса.....	45
6.2. Фотодокументирование	47
6.3. Ортопантомограмма.....	47
6.4. Компьютерная томография	48
6.5. Программы для обработки компьютерных томограмм.....	50
Глава 7 Обоснование различных подходов к реконструкции альвеолярной костной ткани челюстей	51
7.1. Аутотрансплантация костных блоков	51
7.1.1. Характеристика костных блоков.....	51
7.1.2. Способы получения аутокостных блоков.....	52
7.1.3. Особенности восстановления костной ткани при	

горизонтальной атрофии альвеолярного гребня.....	67
7.1.4. Особенности восстановления костной ткани при	
вертикальной атрофии альвеолярного гребня	70
7.1.5. Особенности восстановления костной ткани при сочетанной	
атрофии	75
7.2. Аутоотрансплантация костных пластин методом	
трехмерного моделирования (метод Кюри).....	76
7.2.1. Особенности восстановления костной ткани по	
горизонтали.....	76
7.2.2. Особенности восстановления костной ткани по	
вертикали	78
7.2.3. Восстановление костной ткани при сочетанной	
атрофии.....	81
7.3. Метод направленной костной регенерации	81
7.3.1. Восстановление костной ткани по горизонтали	82
7.3.2. Восстановление костной ткани по вертикали.....	86
7.3.3. Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии..	88
7.3.4. Использование титановой сетки	92
Глава 8 Гистоморфологические и статистические методы	
исследования.....	93
8.1. Гистоморфометрия.....	93
8.2. Методы статистической обработки данных.....	94
Часть III Результаты собственных исследований.....	100

Глава 9 Результаты обработки и распределения изображений, полученных на основе компьютерных томограмм.....	100
9.1 Цифровая обработка компьютерных томограмм.....	100
9.2 Новая классификация видов атрофии альвеолярной костной ткани челюстей. Изображения, разделённые по сегментам и видам атрофии.....	114
Глава 10 Результаты применения метода аутотрансплантации костных блоков.....	156
10.1. Клинико-рентгенологическая оценка.....	156
10.2. Результаты гистоморфологического анализа.....	182
Глава 11 Результаты применения метода трехмерного моделирования с использованием кортикальных пластин.....	187
11.1. Клинико-рентгенологическая оценка.....	187
11.2. Результаты гистоморфометрического анализа.....	211
Глава 12 Результаты применения метода НКР.....	217
12.1. Клинико-рентгенологическая оценка.....	217
12.2. Результаты гистоморфометрического анализа.....	236
Глава 13 Результаты статистического анализа.....	244
Часть IV Рекомендуемые подходы к восстановлению альвеолярной костной ткани челюстей в зависимости от сегмента атрофии.....	266
Глава 14 Рекомендуемые методы восстановления костной ткани во втором и третьем сегменте.....	266
Глава 15 Рекомендуемые методы восстановления костной ткани в пятом и шестом сегментах.....	270
Глава 16 Рекомендуемые методы восстановления костной ткани в четвертом сегменте.....	275
Глава 17 Рекомендуемые методы восстановления костной ткани в первом сегменте.....	278
Заключение	282
Выводы	285
Практические рекомендации	289
Список литературы	291

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Абс.	абсолютный
АКБ	Аутотрансплантация костных блоков
В.ч.	Верхняя челюсть
Вест.	вестибулярный
ВРФ	Внутриротовая фотография
Дист.	дистальный
Исх.	исходный
КТ	Компьютерная томография
Мез.	мезиальный
Н.ч.	Нижняя челюсть
НТР	Направленная тканевая регенерация
НКР	Направленная костная регенерация
ОПТГ	ортопантомограмма
Рис.	рисунок
ССТ	Свободный соединительнотканый трансплантат
ТРКП	Трёхмерная реконструкция костными пластинами
Таб.	таблица
Чел.	челюсть

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Лечение пациентов с помощью метода стоматологической (дентальной) имплантации во многих клинических ситуациях позволяет достичь стабильного и долгосрочного клинического результата. Расширение показаний к проведению имплантологического лечения за счет совершенствования конструкций имплантатов, развития более прогнозируемых способов имплантации и протезирования приводит к увеличению количества врачей, владеющих специальными знаниями и навыками, а также способствует уменьшению степени информационной асимметрии в отношении понятных для пациентов сведений об использовании имплантатов (Executive Summary // Dental Innovation, 2009).

Частичное или полное отсутствие зубов всегда сопровождается признаками атрофии костной ткани челюстей, что применительно к использованию дентальных имплантатов не менее чем в 30 % клинических случаев является показанием к устранению дефицита объема альвеолярной кости. В таких ситуациях требуется либо предварительное восстановление костной ткани, либо одномоментная с установкой имплантатов реконструкция (Ломакин М.В. 2001, Иванов С.Ю. с соавт., 2004; Daniel van Steenberghe, Marc Quirynen, Barbro Svensson & Per-Ingvar Braenemark, 2003; Paul S. Petrunaro, 2006). Однако часто необходимость проведения данных вмешательств упускается. При этом, как правило, используют дентальные имплантаты малых размеров, установленные с неправильным их позиционированием, или же пациентам отказывают в лечении (XU Shulan, Zhou Lei, Huang, 2009). Это происходит из-за отсутствия общепринятых хирургических протоколов по восстановлению костной ткани при различной

степени и форме атрофии, которые должны, во первых, информировать специалистов о возможности создания более благоприятной клинической ситуации, а во вторых, нести в себе рекомендательный характер по применению того или иного метода реконструкции с указанием особенностей его проведения. Для большинства специалистов, чей профессиональный уровень позволяет выполнять реконструкцию костной ткани альвеолярного отростка (части) с помощью различных методик, характерна излишняя субъективизация, основанная на использовании ими только отдельных, отработанных методов реконструкции костной ткани, что диссонирует с возможностью выбора наиболее эффективной тактики лечения. Исходом такого лечения зачастую являются низкие клинические результаты применительно к долгосрочному прогнозу и/или неудовлетворительным эстетическим показателям.

Проблема недостаточной эффективности подходов к устранению дефицита костной ткани при имплантологическом лечении может быть решена посредством развития существующего методического потенциала, его новой интерпретации на теоретическом и практическом уровнях. Предполагается, что теоретической основой для этого должна стать концепция репаративной регенерации костной ткани как частный случай ее гистоморфогенеза, которая с практической точки зрения будет дополнена разработкой диагностических и лечебных алгоритмов.

Создание рабочей классификации вариантов атрофии альвеолярной части (отростка), основанной на современных критериях рентгенологической оценки структуры костной ткани, а также на клинических результатах и данных гистоморфометрического анализа восстановления костной ткани альвеолярной части (отростка), позволит разработать диагностические и лечебные мероприятия, в которых будут учитываться особенности

реконструкции альвеолярной кости для последующей установки дентальных имплантатов в различных клинических ситуациях.

Цель исследования

Повышение эффективности стоматологического лечения пациентов с использованием дентальных имплантатов путем оптимизации подходов к восстановлению необходимого объема альвеолярной костной ткани челюстей.

Задачи исследования

1. Провести анализ современных представлений о показаниях и противопоказаниях к использованию стоматологических имплантатов в различных клинических ситуациях в зависимости от дефицита костного объема.

2. Оценка соответствия существующих классификаций вариантов атрофии костной ткани альвеолярной части (отростка) задачам имплантологического лечения.

3. Обоснование необходимости и разработка новой, рабочей классификации вариантов атрофии альвеолярной части (отростка).

4. Совершенствование теоретического, методического, медико-технического обеспечения и сопровождения имплантологического лечения, проводимого с применением различных методов восстановления альвеолярной костной ткани.

5. Изучение образцов костного регенерата, полученного на этапах имплантологического лечения с помощью гистоморфометрии.

6. Разработка алгоритмов применения методик восстановления костной ткани, оптимизированных для различных клинических ситуаций.

7. Клинико-рентгенологическая оценка полученных результатов восстановления костной ткани в зависимости от сроков наблюдения: ближайших – до 1 месяца, ранних – до 1 года, отдаленных – более 1 года.

Научная новизна

Впервые разработана классификация видов атрофии альвеолярной части (отростка) на основе цифровой информации компьютерных томограмм.

Впервые определено процентное соотношение разных видов атрофии альвеолярной костной ткани в разных участках альвеолярной части (отростка).

Впервые определены наиболее оптимальные методы получения аутокости, а также формы ее применения и сформулированы показания для их применения.

Впервые проведена модификация метода пересадки аутокостных трансплантатов и методики ушивания мягких тканей при направленной костной регенерации, позволившие в первом случае минимизировать резорбцию пересаженного фрагмента, а во втором – раннюю и позднюю экспозицию мембраны.

Впервые описаны технические особенности применения метода трехмерного моделирования костными пластинами при реконструкции в разных участках альвеолярной части (отростка).

Впервые проведен гистоморфометрический анализ костной ткани, восстановленной методами аутоотрансплантации костных блоков, направленной костной регенерации и трехмерного моделирования костными пластинами.

Впервые определено как более полноценное формирование костной ткани при использовании метода трехмерного моделирования костными

пластинами в сравнении с направленной костной регенерацией, который в свою очередь имеет преимущество по сравнению с методом аутотрансплантации костных блоков.

Впервые в отношении костного регенерата при направленной костной регенерации с использованием титановой сетки продемонстрированы более качественные характеристики по сравнению с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом.

Впервые доказано, что активные фазы остеогенеза заканчиваются уже к концу 4-го месяца после реконструкции костной ткани, в том числе при ее восстановлении по вертикали, и в данном периоде уже возможна установка дентальных имплантатов.

Практическая значимость

Создана классификация вариантов атрофии костной ткани альвеолярной части (отростка).

На основании разработанной классификации путем анализа данных гистоморфометрического анализа восстановленной костной ткани, а также статистического анализа результатов рентген-контроля полученных клинических результатов определены наиболее оптимальные методы реконструкции альвеолярной кости в каждом участке при всех вариантах атрофии.

Повышена эффективность метода аутотрансплантации костных блоков путем минимизации резорбции аутокостного трансплантата.

Повышена эффективность применения метода направленной костной регенерации за счет минимизации вероятности первичной и вторичной экспозиции.

Повышена эффективность метода трехмерного моделирования с использованием костных пластин за счет модификации технического применения и определения оптимальных участков для его использования.

Положения, выносимые на защиту

1. Недостаточное соответствие существующих приемов систематизации вариантов атрофии альвеолярной костной ткани челюстей современным задачам стоматологического имплантологического лечения.

2. Разработка новой классификации недостатка альвеолярного костного объема челюстей исходя из степени его выраженности и значимости для планирования и прогноза в отношении способов реконструкции и методов дентальной имплантации.

3. Оптимизация методов аутотрансплантации костных блоков, направленной костной регенерации и трехмерного моделирования с использованием костных пластин позволит минимизировать послеоперационные осложнения и повысит эффективность формирования костной ткани.

4. На основании результатов гистоморфометрического анализа можно рекомендовать установку дентальных имплантатов через 4 месяца после проведенной реконструкции при условии использования только аутокостной трансплантации.

5. На основании гистоморфометрического анализа можно заключить, что наиболее эффективными в плане качества и степени формирования костной ткани методами реконструкции альвеолярной костной ткани являются метод направленной костной регенерации с использованием титановой сетки и метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин.

Личный вклад автора

Автором лично проведена компьютерная обработка 1156 компьютерных томограмм, а также проведено хирургическое лечение 74 пациентов, у которых были проведены операции по увеличению объема костной ткани в 115 участках альвеолярной части (отростка). Соискателем освоены основные принципы интерпретации результатов гистоморфометрического и статистического анализа. Полученные результаты

позволили разработать и внедрить в практику алгоритмы применения модифицированных вариантов операций по реконструкции костной ткани в различных участках альвеолярной части (отростка) при разных видах атрофии.

Апробация работы

Апробация диссертации проведена и одобрена на совместном заседании кафедры реконструктивной хирургической стоматологии и имплантологии ФПДО МГМСУ, кафедры факультетской хирургической стоматологии МГМСУ, кафедры пропедевтической стоматологии МГМСУ, кафедры факультетской терапевтической стоматологии МГМСУ, Московского центра детской челюстно-лицевой хирургии, отделения патоморфологии ЦНИИС, отделения патоморфологии костной ткани Института морфологии человека 28.09.2011.

Представленные в работе результаты доложены на 5-м Всероссийском стоматологическом форуме «Дентал ревю» 14.02.2008, на хирургической секции Российского стоматологического сообщества 18.12.2010, на ежегодной конференции молодых ученых МГМСУ 20.10.2011.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, 18 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы «Материалы и методы исследования», главы результатов собственных исследований, главы «Рекомендуемые подходы к восстановлению альвеолярной костной ткани», заключения, выводов и практических рекомендаций. Список использованной литературы состоит из 310 научных публикаций, в том числе 74 отечественных и 236 зарубежных источников. Диссертация изложена на 325 страницах машинописного текста и проиллюстрирована 40 таблицами и 566 рисунками. Приведено описание 16 клинических случаев.

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в клиническую практику кафедры реконструктивной хирургической стоматологии и имплантологии ФПДО МГМСУ, используются при проведении сертификационного курса по обучению хирургическому и ортопедическому этапам лечения с использованием стоматологических имплантатов.

ЧАСТЬ I ВОССТАНОВЛЕНИЕ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Глава 1. Реконструктивная хирургия как часть дентальной имплантологии

Дентальная имплантация – метод восстановления коронковой части отсутствующего зуба с опорой на имплантат, установленный в костную ткань альвеолярного гребня (37). Целью данного метода лечения является восстановление целостности зубного ряда как в анатомическом, так и в физиологическом плане. Достижения последних трех десятилетий позволяют с уверенностью говорить о возможности полноценной остеоинтеграции имплантата, в результате чего он становится искусственной структурной составляющей организма человека.

Если на ранних стадиях развития имплантации все внимание специалистов было устремлено к процессу остеоинтеграции и последующему протезированию исходя из той единственно возможной позиции имплантата, которую диктовал имеющийся объем костной ткани, то на последующих стадиях становления данной дисциплины стала очевидной необходимость разработки способов восстановления объема костной ткани для оптимизации позиции имплантата. Развитие данного направления реконструктивной хирургии на первом этапе позволяло увеличивать объем костной ткани для того, чтобы в ситуации, когда имплантаты использовать было невозможно из-за выраженной атрофии, создать только условия для установки имплантатов. В последующем развитие реконструктивной хирургии позволило восстанавливать костную ткань с максимальным приближением как формы альвеолярного гребня, так и последующей искусственной коронки к естественным анатомическим размерам. На сегодняшний день реконструктивная хирургия в стоматологической имплантологии позволяет в подавляющем большинстве

клинических ситуаций восстановить объем костной ткани до уровня физиологической нормы с созданием последующей ортопедической реставрации естественных анатомических размеров. Однако при большом разнообразии вариантов атрофии альвеолярного гребня, при наличии множества особенностей строения альвеолярной костной ткани как на верхней и нижней челюстях, так и в разных отделах каждой из них по отдельности, а также со значительной технической сложностью применения каждого из методов реконструкции костной ткани становится необходимой систематизация методов восстановления костной ткани для научно обоснованного применения конкретного метода реконструкции в определенном участке альвеолярного гребня, при определенном виде атрофии. По данному факту есть опубликованные работы с попытками ограниченной систематизации методов реконструкции во фронтальном отделе верхней челюсти исходя только из особенностей геометрического строения, а также работы по оценке вертикальной атрофии костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти на основе ортопантограммы и телерентгенограммы, однако более детального и углубленного исследования, тем более по остальным участкам альвеолярного гребня, в литературе нет (30, 58, 145).

Реконструкция костной ткани на тканевом уровне подразумевает под собой создание условий для протекания репаративного остеогенеза в нужном объеме и по нужным векторам восстановления.

Репаративный остеогенез – физиологический процесс восстановления костной ткани после ее повреждения. Основными факторами, влияющими на процесс репаративного остеогенеза после реконструктивных хирургических вмешательств на костной ткани, являются:

а) Инфекционное загрязнение операционной раны – принципиальный и базовый фактор. При наличии инфекционного поражения в зоне реконструкции костной ткани происходит убыль регенерата минимум от 70 до 80 % от начального объема, а максимум – может лизироваться и

собственная костная ткань воспринимающего ложа из-за протекающего инфекционного воспаления (117).

б) Врожденный регенераторный потенциал пациента (скорость процессов регенерации тканей) – фактор, не поддающийся диагностике, однако имеющий значительное воздействие на процесс лечения, так как чем он ниже, тем дольше заживает операционная рана и тем больше вероятность присоединения инфекционного процесса (274).

в) Местные особенности – строение костного дефекта, состояние соседних участков, плотность костной ткани и т.д. В основном исходя из этих параметров должен быть определен оптимальный метод восстановления костной ткани, а также материалы, используемые при этом. Форма костного дефекта имеет решающее значение при выборе метода реконструкции исходя из количества стенок, так как каждая стенка – это кровоснабжающая поверхность, дающая регенерату питательные вещества и кислород за счет плазменной диффузии на первых этапах и за счет формирования микроциркуляторного русла на последующих. Большое значение имеет структура каждой поверхности костного дефекта, так как чем больше присутствие кортикальной костной ткани, тем данный участок меньше кровоснабжается и содержит меньше остеогенных клеток-предшественников, и наоборот, чем больше присутствие губчатой костной ткани, тем лучше кровоснабжение и тем больше остеогенных клеток-предшественников в ней содержится (274).

г) Хирургический метод, применяемый для увеличения объема костной ткани, его технические характеристики, соответствующие местным особенностям костного дефекта (117).

Вышеперечисленные данные наглядно демонстрируют многофакторность хирургической реконструкции костной ткани, которая заключается не только в правильном техническом выполнении и планировании операции, но и в общем уровне регенераторного потенциала организма, оценка которого имеет выраженную степень относительности. Учитывая все данные

особенности, клиницист имеет возможность спланировать и провести хирургическое лечение с благоприятным прогнозом.

Немаловажным фактором прогноза при проведении увеличения объема костной ткани с последующей установкой стоматологических имплантатов является уровень гигиены полости рта, так как он имеет не только непосредственное воздействие на заживление операционной раны за счет кумуляции налета как на хирургических швах, так и на слизистой оболочке в области разреза, но и опосредованно, за счет постоянного, планомерного снижения местного иммунитета полости рта, что уже значительно более широким спектром создает угрозы всему лечебному процессу (116).

Одной из основных особенностей реконструктивной хирургии костной ткани является выбор материала для аугментации. Основными материалами выбора являются аутокость, аллокость, ксенокость и искусственные костные заменители. Аутотрансплантация является «золотым стандартом» восстановления органов и тканей в связи со структурным соответствием, отсутствием иммунного ответа и наличием клеток-предшественников в аутокостных трансплантатах (21, 33, 34, 35, 59, 75, 96, 97, 99, 156, 157, 213, 234, 271, 309). Основным достоинством использования аутокости при трансплантации является наличие в ней клеток-предшественников, запускающих процессы остеогенеза. Клетки-предшественники, находящиеся в трансплантате, согласно одной теории, перерождаются в остеобласты и запускают процесс формирования костной ткани (179), а согласно другой, генерируют сигнальные молекулы, которые дают импульс для миграции клеток-предшественников из соседних участков воспринимающего ложа в трансплантат, которые затем уже перерождаются в остеобласты (159).

Клеточная и молекулярная индукция остеогенеза является основным и значительным преимуществом аутоотрасплантатов, потому что похожих механизмов не существует ни у алло- и ксенотрансплантатов, ни у искусственных костных материалов. Данные положительные стороны использования этого материала в большинстве клинических ситуаций

перевешивают его недостатки, такие как травматизм процедуры получения аутоматериала и формирование частичного дефекта в области забора костной ткани (159).

Fonseca R.J. et al. провели исследования по пересадке костных ауто-трансплантатов на приматах и показали следующую поэтапность тканевых и клеточных процессов после трансплантации:

1. Через месяц после трансплантации воспаление и отек вокруг фиксированного трансплантата уменьшаются. Возле трансплантата обнаруживается резорбция. Костное образование трабекул, расположенных выше трансплантата, начинается с периостальной стороны мягких тканей. Наблюдается бурная сосудистая реакция.

2. После 3 месяцев наблюдается образование более толстой кортикальной пластинки, остеокласты и остеобласты обнаруживаются в случайном порядке.

3. После 6 месяцев трансплантат полностью объединяется с кортикальным слоем нижней челюсти. Однако пластинчатая структура заново образованной кости все еще недоразвита (141).

В таблице 1 приведено поэтапное описание клеточных и биохимических процессов после трансплантации, полученных в исследованиях Reddi A.H. et al. (239).

**Клеточные и биохимические процессы
после трансплантации аутокости**

Время после ауотрансплантации	Клеточные явления	Молекулярные процессы
1 минута	Формирование кровяного сгустка Освобождение тромбоцитов	Образование фибриновой сети Освобождение тромбоцитарного фактора роста Соединение фибронектина и имплантированных материалов
1 час	Поступление полиморфно-нуклеарных лейкоцитов с помощью хемотаксиса	Высвобождение протеолитических ферментов, таких как коллагеназы и эластазы Высвобождение коллагеновых пептидов
3–18 часов	Аккумуляция полиморфно-нуклеарных лейкоцитов Соединение клеток	Ограниченный протеолиз и высвобождение хемотаксических факторов для фибробластов
День 1	Хемотаксис фибробластов; прикрепление клетки к имплантированной внеклеточной матрице	Высвобождение пептидов фибронектина Роль микроканальцев и микрофиламентов Увеличение клеточной подвижности
День 2	Продолжение хемотаксиса для фибробластов Передача сигнала от матрицы к поверхности клетки	Начало синтеза белка и нуклеиновых кислот Высвобождение фактора роста
День 3	Пролиферация клеток	Включение ³ H-тимидина в ДНК Увеличение активности орнитин декарбоксилазы Синтез коллагена III типа
День 5	Дифференциация хондробластов	Повышение включения ³⁵ SO ₄ в протеогликаны
День 7	Хондроциты, синтез и секреция матрицы	Синтез коллагена II типа Характерные хрящевые протеогликаны
День 9	Гипертрофия хондроцитов Кальцификация хряща матрицы Сосудистая инвазия	Увеличение включения ⁴⁵ Ca и активности щелочной фосфатазы Синтез коллагена IV типа Ламинин и фактор VIII в кровеносных сосудах
Дни 10–12	Остеобласты Формирование и минерализация кости	Синтез коллагена I типа Синтез костных протеогликанов
Дни 12–18	Остеокласты Костное ремоделирование и растворение имплантированной матрицы	Увеличение лизосомальных ферментов (кислой фосфатазы, сульфатазы, бета глюкуро니다зы) Повышение накопления карбоксиглютаминаминовой кислоты, содержащей белок (остеокальцин) Высвобождение коллагеназы и протеаз
Дни 12–18	Дифференциация костного мозга	Увеличение включения ⁵⁹ F в gemm Накопление лизоцима Синтез коллагена III типа

При планировании использования аутокостных трансплантатов нельзя забывать о морфоспецифичности тканей, то есть о том, что на клеточном уровне одна и та же ткань в различных органах имеет разную структуру, клеточный состав, физиологическую активность и реактивность. Данный фактор имеет большое значение и обуславливает преимущество использования внутриротовых источников костной ткани, несмотря на возможность получения значительных объемов костной ткани из внеротовых (22, 23, 50). Морфоспецифичность костной ткани в различных участках скелета касается не только различных особенностей ее строения на тканевом уровне, но и, что более важно, характера активности остеобластов. Есть три критерия отличия остеобластов из различных участков организма:

1. Разный ответ остеобластов из разных сегментов тела на механические стимулы. Даже в пределах одного сегмента периостальные остеобласты отличаются от эндоссальных и с точки зрения ответов на молекулярные сигналы, и с точки зрения ответа на механические импульсы. Например, при травме периостальные остеобласты формируют эндохондральную кость, тогда как эндоссальные клетки дифференцируются в матрицу, депонирующую остеобласты (80, 94, 133, 160, 168, 189, 190, 207, 269).

2. Второе отличие между остеобластами черепного и осевого скелетов заключается в том, что они имеют различную генетическую составляющую, так как генная инактивация на этапах эмбрионального развития может подавить развитие только одного типа скелета (208, 214, 232).

3. Третье отличие остеобластов черепного и осевого скелетов – это их различное эмбриональное происхождение: остеобласты в осевом скелете происходят из мезодермы, а в большинстве черепных костей остеобласты происходят из нервного гребешка (159).

Все эти факторы говорят о том, что при выборе донорского участка забора костного трансплантата оптимально остановиться на внутриротовых источниках, так как в этом случае мы получаем одинаковую морфоспецифичность донорского и реципиентного участков. На клиническом

уровне вышеперечисленные факторы приводят к тому, что аутокостные трансплантаты, полученные из полости рта, отличаются от полученных из внеротовых источников трансплантатов меньшей последующей резорбцией, более активной реваскуляризацией, и более быстрым прирастанием к реципиентному участку (95, 191, 271, 309).

Исходя из данных характеристик, необходимо сделать вывод, что использование внеротовых источников для получения костной ткани оправдано только в тех случаях, когда во внутриротовых источниках кости недостаточно или по каким-то причинам невозможно провести хирургический забор в полости рта.

Аллогенные трансплантаты по эффективности применения находятся на следующей ступени после аутокости, в них нет живых клеток, но они представляют из себя только костный матрикс естественной анатомической формы с незначительным потенциалом для клеточной активации (8, 47, 51, 52, 53, 159,).

Однако приживление аллогенных трансплантатов имеет определенную специфику, которую отметили в своих исследованиях Enneking W.F., Campanacci D.A. и Mindell E.R. Исследователи описали клинический случай восстановления затылочной кости с использованием аллогенного трансплантата. Операция и период реабилитации прошли успешно, рентгенологически и клинически наблюдалось полное восстановление объема и структуры костной ткани, однако через 5 лет после повторного вмешательства в данную область и последующего гистологического анализа выяснилось, что участок, куда был трансплантирован аллогraft, только на 20 % от его объема получил полноценную структуру и кровоснабжение, соответствующее данной зоне, а остальной объем представлял из себя механически уцелевший аллогенный матрикс, без каких либо признаков кровоснабжения и процессов ремоделирования (130, 132). Подобные исследования также наглядно демонстрируют условность полученных контрольных результатов путем рентгенологического и визуального контроля.

В современной стоматологии есть большое количество эффективных в определенных клинических ситуациях костнопластических материалов, позволяющих избежать травмы и создания дополнительной зоны оперативного вмешательства для забора аутотрансплантата, а в перспективе при разработке и клиническом применении морфогенетических белков на носителях в виде искусственных костнопластических материалов, возможно, достигнется равновесие между аутокостью и искусственными материалами, однако на сегодняшний день все они значительно уступают эффективности использования аутокости (7, 12, 19, 20, 24, 31, 40, 48, 72, 90, 167, 272).

Глава 2. Критерии оценки, планирования и прогнозирования операций по восстановлению костной ткани для стоматологической имплантации

Основным требованием при планировании реконструктивной хирургии в дентальной имплантологии является правильное определение необходимого объема восстанавливаемой костной ткани и векторов восстановления.

Первичная оценка степени атрофии костной ткани проводится при клиническом осмотре, во время которого можно выявить наличие горизонтальной атрофии и выраженные варианты вертикальной атрофии. При проведении рентгенологических исследований, таких как ортопантомограмма и компьютерная томография, можно уже дать окончательную оценку степени убыли костной ткани и оценить необходимый объем для ее восстановления (10, 16, 17, 36, 43, 44, 56, 60, 62, 69, 70, 71, 74, 82, 118, 125, 137, 138, 139, 165, 178, 181, 185, 197, 201, 223, 226, 227, 254, 290, 291).

Проведение ортопедического планирования реконструкции костной ткани необходимо для того, чтобы восстановить костную ткань в том объеме и в том направлении, в каком это необходимо (25, 154, 205). Результатом ортопедической диагностики является создание хирургического шаблона для реконструкции, то есть ортопедической конструкции, позволяющей

определить необходимое расположение в дальнейшем имплантатов и исходя из этого наметить направление восстановления костной ткани.

Основной клинико-диагностической характеристикой зоны вмешательства является вид данного участка на компьютерной томограмме (КТ). Компьютерная томография – послойное рентгенологическое исследование, обеспечивающее компьютерную реконструкцию изображения изучаемой области тела (14).

Основные преимущества компьютерной томографии:

1. Позволяет визуализировать любые внутренние органы.
2. Отсутствие суперпозиционности.
3. Высокое контрастное разрешение.
4. Позволяет получать 3D-изображения зоны интереса (13).

Для оценки строения альвеолярного гребня на поперечном срезе существует ряд классификаций. Многие из предложенных подобных классификаций, такие как, например, классификация Lekholm & Zarb (98), основаны на клинических наблюдениях и опыте авторов, а не на отдельно проведенных для этого научных исследованиях. Первое исследование по созданию классификации вариантов строения альвеолярного гребня на разных стадиях атрофии провел Atwood D.A. на основе цефалометрического анализа (85, 86, 87). Данная классификация относилась исключительно к фронтальному отделу, так как анализ проводился на боковой телерентгенограмме, что давало автору возможность анализировать строение только этого отдела челюстей. В 1988 году Sawood J.I. расширил эту классификацию, добавив варианты атрофии дистальных отделов (107, 108). В рамках этого исследования был произведен анализ 300 черепов с беззубыми челюстями. Челюсти были секционированы, каждая половина в 6 местах. Полученные секции подверглись анализу, на основе которого и было создано дополнение к классификации Atwood. В 1997 году Eufinger H. et al. провели исследование на гипсовых моделях 104 нижних и 96 верхних челюстей, полученных при анализе черепов людей, живших в средние века. Целью

данного исследования была попытка подтверждения или опровержения классификации Sawood J.I. et al. В итоге этой научной работы были получены результаты, раскрывшие определенные несоответствия в классификации Sawood J.I. et al., что наглядно демонстрировало необходимость проведения более детально спланированного научного исследования (135).

Необходимо отметить, что все вышеперечисленные исследования проводились по критериям, которые не совсем соответствуют современным. Например, во всех исследованиях изучались беззубые челюсти, Sawood и Atwood в своих работах анализировали строение высушенных черепов людей, живших в средние века, то есть общесоматический статус этих пациентов был неизвестен. Также Sawood проводил секционирование не самих челюстей, а их гипсовых моделей, что создавало значительную степень ошибки в окончательном виде полученных срезов по сравнению с оригиналом.

Все эти факторы обуславливают необходимость создания современной рабочей классификации вариантов атрофии альвеолярного гребня, основанную на анализе компьютерных томограмм, полученных на спиральном компьютерном томографе, что дает наиболее точную диагностическую информацию.

Современные цифровые технологии в рентгенологии позволяют проводить достаточно детализированное планирование хирургического этапа реконструкции костной ткани также на основе трехмерного моделирования. Предоперационная диагностика позволяет врачу создавать представление об объемных изменениях в структуре костной ткани для того, чтобы четко представлять возможные методы восстановления необходимого объема. Трехмерное моделирование на основе компьютерной томографии с последующим созданием стереолитографической модели челюсти позволяет наглядно, пространственно представить зону планируемого вмешательства, оценить особенности и характер костного дефекта, а в некоторых ситуациях также заблаговременно подготовить необходимые компоненты для

аугментации (титановую сетку, акриловый шаблон, алло- или ксено-трансплантат) по форме воспринимающего ложа, что позволяет сократить сроки проведения операции. Имеющиеся на сегодняшний день возможности создания высокоточных трехмерных моделей позволяют использовать данный метод при планировании не только обширных, но и локальных операций в области отсутствия одного зуба (32, 96, 97, 99).

На всех этапах реконструктивного лечения для последующего ортопедического восстановления зубов на дентальных имплантатах необходимо проводить тщательное фотодокументирование, так как это неотъемлемый этап современного стоматологического лечения. Данный метод контроля и анализа позволяет вести визуальную документацию проводимого лечения, что, в свою очередь, необходимо как для планирования, оценки качества и анализа проведенной работы, так и для возможности детального отчета пациенту о проделанной работе и изменениях в полости рта по сравнению с начальной ситуацией. Фотографирование обязательно надо проводить при стоматологических вмешательствах в эстетически значимых зонах, то есть во фронтальном участке нижней и верхней челюстей. Также необходимо проводить первичную диагностику при вертикальной атрофии в дистальных отделах на основе фотографий, сделанных через внутриротовое боковое зеркало, так как это позволяет хирургу увидеть клиническую ситуацию под перпендикулярным углом обзора, что практически невозможно при обычном осмотре полости рта (61, 79, 136, 148, 184, 250, 288).

На первичном этапе диагностики фотографирование во фронтальной и боковой проекциях при улыбке пациента позволяет определить степень и глубину эстетических требований к финальному результату стоматологического лечения исходя из положения верхней губы по отношению к коронковым частям верхних резцов. Различают 4 типа строения данного участка:

Тип 1. Положение губы коронально режущему краю верхних резцов: эстетическая обеспокоенность минимальна. Периодонтальные и восстано-

вительные процедуры могут быть выполнены для развития анатомических связей, согласующихся с формой и функциональностью.

Тип 2. Положение губы на уровне режущего края верхних или на линии контакта зубов: эстетическая обеспокоенность ограничивается коронковыми аспектами. В любой восстановительной терапии необходимо учитывать форму и длину края резца, губную текстуру и цвет. Полупрозрачность и прозрачность важны для создания удовлетворительного цветового тона.

Тип 3. Положение губы на уровне межзубных сосочков: эстетическая обеспокоенность вовлекает как зуб, так и периодонт. Периодонтальные и восстановительные процедуры должны быть направлены на сохранение или восстановление морфологии межзубного пространства. Восстановление правильной анатомии зубов, согласованное с эстетически удовлетворительным межзубным промежутком, будет первичной предпосылкой для периодонтально-восстановительного лечения.

Тип 4. Положение губы на уровне десны: эстетическая обеспокоенность вовлекает положение границы вестибулярной десны, межзубную анатомию, зубную морфологию и альвеолярный отросток или беззубый гребень. Потребуются дополнительные периодонтальные и восстановительные процедуры для того, чтобы минимизировать косметическую деформацию, часто связанную с клинической коронкой зуба и периодонтом максимальной расширенной улыбки (57, 205).

В реконструктивной хирургии костной ткани фотопротоколирование позволяет ретроспективно подвергнуть анализу проведенное вмешательство, оценить его эффективность и уровень исполнения. Это очень важно как в обучающих целях, так и как возможность вернуться к моменту операции и оценить особенности ее проведения.

Глава 3. Исторические и методологические аспекты становления современной реконструктивной хирургии альвеолярной костной ткани челюстей

Основным этапом становления реконструктивной хирургии костной ткани можно считать вторую половину XX века. Именно на этот период приходится бурное развитие методов, увеличивается количество публикуемых статей по данной тематике, научных исследований и новаторских предложений.

Развитие восстановления костной ткани в челюстно-лицевой области началось с попыток хирургического увеличения нижней трети лица за счет восстановления подбородочной области и назальной хирургии. Первые попытки восстановления подбородочного симфиза проводились уже в конце 40-х, в начале 50-х годов при помощи пересадки хрящевой ткани как ауто- так и аллогенного происхождения. Высокого результата данные исследования не дали в связи с быстрой резорбцией трансплантатов, однако, безусловно, для своего времени, для периода после второй мировой войны, это было взглядом в будущее (46, 112). Примечательным является упоминание в литературе специалиста Scortezzi, который активно работал в 50-х годах XX века. Доктор занимался восстановлением подбородочной зоны путем пересадки фрагментов слоновой кости (149).

В дальнейшем начались проводиться попытки по пересадке аутокости и фиксации ее при помощи проволоочных лигатур, а также разработки методов восстановления вертикальной высоты нижней челюсти. Период начала развития данного направления совпадает с периодом становления современной имплантологии в 80-х годах. Однако сначала данные методы разрабатывались для улучшенной фиксации съемных протезов. Среди предлагаемых вариантов операций большую часть составляют методы восстановления вертикальной высоты нижней челюсти путем пересадки костных трансплантатов на нижний край тела челюсти, то есть вектором вниз.

Интересное исследование было проведено David E. Frost at al., в котором автор причиной резорбции костной ткани (до 60 % от восстановленного объема на нижней границе нижней челюсти путем пересадки фрагмента ребра), назвал «отсутствие функционального стресса». Автор предположил, что при отсутствии функции у восстановленной костной ткани вероятность резорбции очень велика (143).

Необходимо отметить исследование Craig at al., в котором проводилась пересадка фрагмента ребра на сосудистой ножке, которая соединялась с a.facialis (93). Этапы ушивания проводились с применением операционного микроскопа. Заранее изготавливался акриловый шаблон, по которому ребро изгибали и придавали форму, необходимую для фиксации на нижней границе нижней челюсти. Во всех случаях ориентировочно через 6 месяцев после операции в случае успешной реабилитации предлагалось проведение углубления преддверия для создания протезного ложа.

Следующим этапом в развитии методов восстановления костной ткани для улучшения дальнейшего протезирования зубов можно считать клиническое внедрение различных методов остеотомий, в том числе и «сэндвич»-пластики. Впервые вертикальная остеотомия, или «сэндвич»-пластика, была предложена Baros Saint Pasteur в 1966 году, однако ее широкое применение началось во второй половине 80-х годов (247). Среди вариантов вертикального расщепления необходимо выделить вариант тройного расщепления, предложенный Mark Egberg, во время которого проводится восстановление как фронтального, так и боковых участков всей нижней челюсти, с сохранением ментальных отверстий, то есть с минимальной травмой n.mandibularis (109). Расщепление проводилось отдельно в переднем отделе, между foramen mentalis с обеих сторон, и по отдельности в дистальных отделах. Таким образом, проводилось вертикальное восстановление высоты всего альвеолярного гребня (65). На сегодняшний день данная методика восстановления костной ткани в дистальных отделах нижней челюсти является одной из наиболее прогнозируемых и эффективных (38).

Если остеотомии на начальном этапе проводились для улучшенной фиксации съемных протезов, то в дальнейшем стали применяться с целью создания условий для установки дентальных имплантатов.

В конце 80-х годов была предложена методика, давшая начало новому витку эволюции костной хирургии – направленная тканевая регенерация (GTR), а затем и ее ответвление – направленная костная регенерация (GBR), которая является наиболее широко применяемой и распространенной на сегодняшний день (150, 222). Данный метод подразумевает использование резорбируемых и нерезорбируемых мембран для создания барьера на пути прорастания мягких тканей в зону аугментации, что дает время для формирования новой костной ткани из аугментата.

В современной имплантологии применение *нерезорбируемых мембран* можно считать эволюционным пиком в методах восстановления костной ткани, и надо отметить, что во многом пределы возможностей данного метода пока не исчерпаны. К примеру, если еще недавно считалось, что вертикальный предел восстановления костной ткани с использованием метода GBR – это уровень в 7 мм (229), то на сегодняшний день уже доказана возможность формирования костной ткани высотой до 2 см (101). Широкое распространение использования минимально инвазивного подхода при ушивании мягких тканей делает более доступным применение этого метода восстановления костной ткани, так как его основным недостатком является то, что в случае экспозиции мягких тканей на поверхности нерезорбируемой мембраны идет значительная или полная потеря прироста костной ткани. Сегодняшние тенденции развития метода направленной тканевой регенерации идут в направлении механического совершенствования используемых мембран и биологических разработок материалов для аугментации на основе клеточных технологий (101). Одним из примеров механического совершенствования мембран является разработка и внедрение так называемой гидрогелевой резорбируемой мембраны, которая в пассивном состоянии имеет гелеобразную консистенцию, а после активации

конденсируется и уплотняется до резиноподобного состояния, в определенной степени схватываясь с поверхностью нанесения (176). Среди биологических разработок для метода GBR необходимо отметить создание материала – аллогенного кожного матрикса, который можно применять как в виде самостоятельного барьера, так и в дополнение для защиты поверхности нерезорбируемой мембраны от экспозиции (142, 221).

Общая характеристика внутриротовых источников костной ткани

Костная ткань из внутриротовых источников забирается в виде костных трансплантатов или в виде костной стружки. Опираясь на тканевой состав внутриротовых костных трансплантатов, их можно разделить на кортикальные и кортикально-губчатые. Кортикальные костные блоки в полости рта получают при заборе с наружной косой линии тела нижней челюсти, а кортикально-губчатые из подбородочной области. Как следует из названия, разница между этими двумя видами костных блоков заключается в наличии губчатого слоя у кортикально-губчатых трансплантатов. Данный слой костной ткани значительно повышает жизнеспособность трансплантата и вероятность его приживления из-за большей концентрации остеобластов и клеток-предшественников в единице объема и, следовательно, быстрой активации реваскуляризации и неоостеогенеза. Быстрая реваскуляризация трансплантата является необходимым условием для успешного остеогенеза (77, 186). По данным, полученным в ряде исследований, в кортикальный трансплантат кровеносные сосуды прорастают за 6 дней, полная реваскуляризация происходит за 1–2 месяца, а кортикально-губчатый трансплантат реваскуляризуется приблизительно в два раза быстрее (4, 5, 141, 186).

Забор костной стружки производится при помощи одноразовых или многоразовых костных скребков, ультразвукового скальпеля с использованием костных ловушек. Большим плюсом использования аутогенной стружки в реконструктивной хирургии костной ткани полости рта является то, что по

сравнению с использованием аутогенных костных трансплантатов она имеет более высокую остеогенную активность (203) и более активно протекающую реваскуляризацию (131, 152). Burchardt Н. в своем исследовании использовал термин «ползущая замена» для описания динамических процессов костной трансплантации восстановления и заживления. Он показал, что кровеносные сосуды не проникают в кортикальные костные трансплантаты до шестого дня после трансплантации и что подобный процесс реваскуляризации может занять в два раза больше времени по сравнению с трансплантацией измельченной костной ткани. Согласно его сравнительному исследованию, при пересадке монокортикальных аутокостных трансплантатов наряду с формированием жизнеспособной костной ткани зачастую наблюдалась костная структура, представляющая из себя только костный матрикс, без кровоснабжения и жизнеспособной клеточной составляющей (100).

Метод реконструкции костной ткани путем трехмерного моделирования дефекта монокортикальными костными пластинами (метод Кюри)

Данный вариант операции основывается на использовании монокортикальных костных блоков из ретромолярной области, полученных при помощи дисковой системы Micro Saw, и, в отличие от общераспространенной методики аутооттрансплантации, они пересаживаются не полнотелыми, а расщепляются на две относительно тонкие пластины. Эти пластины предназначены для формирования «каркаса» за счет фиксации микровинтами на *определенной дистанции* от воспринимающего ложа, создавая полость для дальнейшего заполнения аугментатом, в качестве которого используется исключительно аутокость, полученная при помощи костных скребков из области забора трансплантата, а также при обработке скребком самого трансплантата (для придания ему ровных поверхностей). В зоне реконструкции костные пластины фиксируются на уровне желаемых горизонтальных и вертикальных границ перспективного костного гребня. Пространство под пластинами плотно заполняется аутокостью (66, 180).

Основным отличием данного метода от пересадки полнотелых костных трансплантатов, помимо расщепления блока, является то, что здесь трансплантат фиксируется на дистанции от воспринимающего ложа, так как фиксация производится не для его приживления, а для сохранения контуров формирования костной ткани из аугментированной измельченной кости (180).

Принципиальным отличием данного метода от НКР является то, что фиксация пластин по периметру дефекта проводится только для сохранения контуров регенерации костной ткани и проводится негерметично, как это необходимо делать при фиксации нерезорбируемых мембран. То есть после фиксации трансплантатов остается пространство не только между трансплантатом и воспринимающим ложем, но и между краями трансплантата и краями костного дефекта. Подобный подход противоречит принципам направленной костной регенерации, однако необходимо принимать во внимание, что при ограничении контакта искусственного костнопластического материала с мягкими тканями преследуется цель предотвращения их прорастания между гранулами материала до того, пока искусственный материал не трансформировался в полноценную костную ткань, и процесс этот длится значительно дольше, чем при использовании измельченной аутокости. При аугментации аутокости, тем более полученной костным скребком (то есть максимально измельченной) уже через несколько дней весь аугментат «схватывается» вследствие процессов свертывания крови и представляет собой единый конгломерат, для поддержки только контуров которого требуется фиксация костных пластин (180).

Направленная костная регенерация

Направленная костная регенерация (НКР) является ответвлением направленной тканевой регенерации. В 1988 году командой исследователей под руководством Dahlin С. был проведен эксперимент на крысах с установкой имплантатов в заведомо недостаточный объем костной ткани с

фиксацией нерезорбируемой мембраны из политетрафторэтилена (122). В последующие годы данная группа исследователей активно развивала и расширяла показания к применению направленной костной регенерации в дентальной имплантологии (119, 120, 121, 123). Серия экспериментов доказала возможность восстановления костной ткани при установке имплантатов. В дальнейшем нерезорбируемые мембраны начали применяться не только для одномоментной с установкой имплантатов реконструкции, но и на подготовительном этапе формирования объема костной ткани. Этой же группой исследователей было предложено использование названия *направленная костная регенерация* (Guided Bone Regeneration – GBR).

Принципом НКР является ограничение области аугментации костной ткани от мягких тканей путем установки барьерной, полупроницаемой мембраны (6). Это необходимо, так как мягкие ткани при отсутствии подобного барьера, по причине своего значительно более активного роста, заполняют все свободное пространство, прорастают между гранулами костнопластического материала и препятствуют образованию кости. По этой причине теоретически применение мембраны не имеет принципиального значения при пересадке костных блоков, так как в данной ситуации мы уже имеем стабильный объем, в котором нет полостей, куда могут зарости мягкие ткани, а методика пересадки костных пластин подразумевает исключительно использование аутокостной стружки, смоченной в крови, которая, сворачиваясь, формирует единый конгломерат с отсутствием пространств, куда могут зарости мягкие ткани. Таким образом, задачей мембраны является создание барьера, непреодолимого для мягких тканей (222).

Мембраны делятся на резорбируемые и нерезорбируемые. Как следует из названия, резорбируемые мембраны в процессе послеоперационной реабилитации на ранних или поздних сроках резорбируются, нерезорбируемые имеют стабильную и неизменную структуру (6, 42, 240).

Резорбируемые мембраны в составе имеют коллаген, что и обуславливает их резорбцию. При позиционировании резорбируемые мембраны полностью повторяют поверхностные контуры дефекта. Основным их преимуществом является то, что эпителиальные ткани на поверхности регенерируют относительно стандартно, так как резорбируемые мембраны за счет своей мягкой консистенции и повторения контуров дефекта не раздражают мягкие ткани, контактирующие с мембраной. Однако недостатком их является то, что из-за нестабильной структуры их эффективно можно использовать или при незначительных степенях атрофии костной ткани, или для защиты имплантированных структур, таких как дентальные имплантаты, микро или минипластины. В большинстве клинических ситуаций фиксация резорбируемой мембраны не требует использования титановых пинов или микровинтов, так как при увлажнении или в физиологическом растворе, или в крови резорбируемые мембраны слипаются с поверхностью воспринимающего ложа. Основными плюсами резорбируемых мембран является то, что они не требуют удаления, позволяют достичь быстрого заживления мягких тканей над инородными структурами (имплантаты, микровинты, титановые сетки и т.д.), а также над неровными контурами костной ткани, например при пересадке костных блоков (15). Мембраны данного типа просты в применении. При увлажнении они хорошо слипаются с поверхностью, что облегчает их фиксацию. В случае экспозиции резорбируемой мембраны происходит рассасывание оголенного участка без провокации воспаления. Однако недостатком является отсутствие возможности поддержки объема для получения значительного прироста костной ткани (более 2 мм), что сильно ограничивает их остеорегенераторные возможности. Резорбируемые мембраны слипаются с поверхностью и не предотвращают компрессионное воздействие мягких тканей на зону регенерации, что приводит к формированию меньшего объема костной ткани, а также отсутствию возможности создания сглаженных переходов от горизонтальной поверхности альвеолярного гребня к вертикальной (6). Данный факт характеризует применение

резорбируемых мембран более целесообразным для «защиты» зоны оперативного вмешательства и стимулирования заживления мягких тканей за счет наличия «биологической прокладки» между областью ушивания разреза и зоной аугментации (104, 126, 127, 153, 206, 230, 235, 310).

Нерезорбируемые мембраны являются одним из наиболее эффективных средств для регенерации костной ткани. Они представляют из себя барьер для мягких тканей и при правильном, максимально плотном и герметичном позиционировании к периметру костного дефекта создают оптимальные условия для регенерации костной ткани. Нерезорбируемые мембраны состоят из политетрафторэтилена, обладающего свойством полупроницаемости. Это позволяет на первых этапах послеоперационной реабилитации и последующей регенерации костной ткани поддерживать питание тканей под мембраной за счет плазменной диффузии со стороны периоста, пока не сформируется новое микроциркуляторное русло со стороны воспринимающего костного ложа. Нерезорбируемые мембраны бывают бескаркасные и с титановым каркасом. Мембраны с титановым каркасом могут держать заданную форму и подлежащий объем при реконструкции значительных костных дефектов (61, 72, 257, 264, 265, 308).

Горизонтальное восстановление костной ткани с применением резорбируемых мембран затруднено из-за вышеописанного отсутствия возможности данных структур удерживать объем. Рекомендуется проводить горизонтальное восстановление резорбируемыми мембранами только на верхней челюсти и в ситуациях, когда объем восстановления не превышает 1,5–2 мм. На верхней челюсти слабая выраженность кортикального слоя дает возможность для реконструкции утраченного объема при незначительной убыли резорбируемыми мембранами. Условиями эффективного восстановления является декортикация поверхности и плотная фиксация мембраны для исключения ее подвижности под лоскутом при ушивании и в период послеоперационной реабилитации (2).

Асептика – предотвращение попадания инфекции в зону операции – является принципиальнейшим параметром проведения всех хирургических вмешательств, и особенно НКР. При проведении операций по восстановлению объема костной ткани инфицирование зоны вмешательства может привести не только к отсутствию эффекта лечения, но и при фиксации нерезорбируемых мембран возможно получение результата хуже, чем начальная ситуация. Это происходит из-за того, что при прогрессирующей экспозиции мембраны возможно оголение не только той части мембраны, которая находится над зоной аугментации, но и тех участков, которые фиксированы на имеющейся костной ткани. Как результат, нарушается кровоснабжение данных участков кости и в случае сохранения мембраны длительное время возможен лизис костной ткани реципиентного ложа или секвестрация (256).

Вертикальное восстановление резорбируемыми мембранами возможно только в отдельных ситуациях при наличии щелевидных дефектов до 3 мм в области установленных имплантатов. Однако и здесь однозначно рассчитывать на формирование полноценной костной ткани нельзя, так как формируется частично фиброзная и только в небольшом объеме костная ткань. В подобных ситуациях применение резорбируемой мембраны по сравнению с нерезорбируемой лучше тем, что заживление мягких тканей на ней пройдет относительно быстро и не потребует крайне тщательного ремоделирования мягких тканей. Недостаток фиксации резорбируемой мембраны при щелевидных дефектах заключается в том, что за счет компрессии на зону костной регенерации создается острый угол при переходе вестибулярной костной поверхности в горизонтальную поверхность шейки имплантата. Другими словами, вероятность дальнейшей атрофии пришеечной костной ткани в зоне аугментации велика из-за ее небольшого объема. Исходя из этого, не рекомендуется использовать резорбируемые мембраны для закрытия щелевидных дефектов при установке имплантатов в эстетически значимых зонах (193).

Основой использования нерезорбируемых мембран для восстановления костной ткани по вертикали является то, что в данных ситуациях необходимо использовать мембраны, способные удерживать форму для сохранения подлежащего объема тканей, то есть необходимо использовать мембраны с титановым каркасом. Сохранение подлежащего объема необходимо для защиты зоны аугментации от механического воздействия через слизистую оболочку, которое при отсутствии жесткой барьерной структуры может привести к коллапсу, и, как результат, полному или значительному снижению результата реконструкции. Также вспомогательно к каркасу мембраны можно использовать тентовые микровинты для достижения максимальной плотности уровня фиксации мембраны (6, 105, 258, 259, 273, 282, 286).

Использование нерезорбируемых мембран при сочетанной атрофии является наиболее сложной техникой костной реконструкцией как в техническом, так и в физиологическом плане. Основной особенностью его применения является то, что при сочетанном восстановлении мы имеем минимальное кровоснабжающее реципиентное ложе (в сравнении со всеми остальными вариантами атрофии), исходя из чего зона аугментации испытывает начальный дефицит кровоснабжения и ей требуется более длительный промежуток времени для запуска остеорегенераторных процессов, а следовательно любой недостаток технического исполнения операции приведет к неминуемому частичному или полному отсутствию клинического результата аугментации (6, 41, 211).

Принципиальные особенности применения нерезорбируемых мембран:

1. Декортикация. Создание многочисленных отверстий в кортикальном слое облегчает доступ к зоне реконструкции как сосудов, так и остеогенных клеток. Доказано, что активность остеокластов в кортикальном слое нижней челюсти связана с сосудистым проникновением из мозгового участка нижней челюсти через кортикальный слой в трансплантат (141, 220). Данный факт

наглядно показывает необходимость проведения декортикации при работе на поверхности кортикальной кости.

2. Тентовые винты. При подготовке костного ложа для фиксации нерезорбируемой мембраны необходимо устанавливать тентовые микро- или минивинты, которые будут задавать верхнюю границу восстановления. Длина винта вне костной ткани должна соответствовать той высоте и ширине альвеолярного гребня, которые желательно восстановить. Без наличия подобных опорных структур можно либо ошибиться в уровне фиксации мембраны, либо подвергнуть ее смещению при ушивании или последующих механических воздействиях на альвеолярную слизистую оболочку (267).

Одним из основных достоинств метода НКР является возможность восстановления костной ткани одномоментно с установкой имплантата. Это дает возможность клиницисту выбрать наиболее оптимальную для дальнейшего протезирования позицию имплантата, несмотря на относительный дефицит костной ткани для этого положения (111, 124, 169, 173, 174, 218, 228, 258, 260, 266).

Ушивание мягких тканей

Моделирование и ушивание мягких тканей при проведении операций по реконструкции альвеолярной костной ткани необходимо проводить исключительно с использованием минимально инвазивной хирургической техники:

а) необходимо использовать шовный материал диаметром 6.0–7.0 для минимально травматичного воздействия на края раны (ссылка);

б) желательно применять микро- или офтальмологические скальпели для проведения разреза (6).

Ушивание мягких тканей необходимо проводить в два слоя, то есть расщеплять вестибулярный слизисто-надкостничный лоскут на слизистый и надкостничные слои. Имеются разные варианты проведения расщепления, одним из наиболее эффективных является проведение мобилизации лоскута с подсечением периоста у его основания, а затем расщеплением от линии

мобилизации к вершине, то есть апикальную часть периоста необходимо сместить коронально и подвернуть под линию разреза, зафиксировав его в таком положении П-образными швами через слой оральной слизистой оболочки. Другими словами, необходимо надкостничный слой развернуть и сдвинуть под уровень разреза, тем самым создав ситуацию, когда под линией сопоставления краев раны у нас располагается сплошной слой периоста (63, 64, 67, 68, 144, 164).

Одним из барьерных материалов, применяемых в НКР, является титановая сетка. Сравнение нерезорбируемых мембран с титановым каркасом и титановой сетки является достаточно проблематичным в связи с выраженной спецификой каждого из этих материалов, однако оба являются материалами выбора при применении метода НКР. Основными достоинствами применения титановой сетки при НКР является ее свободная моделировка, возможность использования в дефектах любых размеров. Одним из основных параметров выбора вида титановой сетки является ее толщина. Наиболее оптимальной в применении для реконструкции костной ткани полости рта является толщина 0,1 мм. Основным недостатком использования титановой сетки является высокая вероятность ее экспозиции в связи с ее высокой жесткостью и отсутствием эластичности. В литературе описаны разные методы для предотвращения оголения титановой сетки, такие как использование поверх титановой сетки резорбируемых мембран, обогащенной тромбоцитарной плазмы и свободного соединительнотканного трансплантата.(45, 76, 83, 84, 97, 114, 115, 128, 146, 147, 192, 194, 195, 196, 197, 200, 202, 204, 210, 216, 224, 231, 233, 236, 237, 242, 243, 270, 275, 277, 280, 281, 283, 289, 295, 296, 297, 298, 300).

Дистракционный остеогенез

Концепция компрессионно-дистракционного остеогенеза впервые была предложена Г.А.Илизаровым в 1954 году для лечения различных врожденных и приобретенных деформаций костей человека (26, 27, 28, 29).

Сущность метода состоит в активации остеогенеза путем кратковременного сдавливания (компрессии) двух свежих костных раневых поверхностей и последующего длительного дозированного растяжения (период distraction) сформировавшейся костной мозоли до образования регенерата необходимой величины (период retention).

Однако применение данного метода для увеличения высоты альвеолярного гребня имеет ряд значительных недостатков, которые в литературе наглядно описаны такими исследовательскими группами, как Enislidis G. et al. и Ettle T. et al. (129, 134). В исследовании Enislidis G. et al. в группе из 37 пациентов в 75 % случаев наблюдались осложнения как в период distraction, так и в период retention, в исследовании Ettle T. et al. в группе из 30 пациентов у 50 % наблюдались осложнения в период distraction. Основными видами осложнений были онемение ментального нерва, экспозиция более 50 % площади дистрактора, секвестрация свободного фрагмента.

Основными негативными особенностями применения distractionного остеогенеза для увеличения высоты альвеолярной костной ткани являются:

1. Травматизм операции. Несмотря на кажущуюся простоту и меньшую травматичность по сравнению с пересадкой костных блоков и НКР (не надо создавать зону забора трансплантата, не надо сильно мобилизовать слизисто-надкостничный лоскут), при работе в дистальных отделах нижней челюсти фиксация дистрактора, как правило, требует рассечения периоста вокруг ментального отверстия, то есть препарирования сосудисто-нервного пучка, для того чтобы фиксировать дистрактор ниже его уровня. Так как смысл применения данного метода заключается в вертикальном восстановлении костной ткани, следовательно он должен применяться при ее выраженном дефиците, а именно в таких ситуациях в дистальном отделе нижней челюсти мы встречаемся с малым расстоянием до нижнечелюстного канала. Необходимо учитывать, что для фиксации верхнего уровня дистрактора требуется приблизительно 3 мм высоты костной ткани, для

создания горизонтального пропила еще приблизительно 1,5 мм. То есть минимум костной ткани, необходимой для использования дистракционного остеогенеза, – это 4,5 мм. В такой ситуации нижний уровень дистрактора должен фиксироваться ниже уровня нижнечелюстного канала, для чего и потребуется отпрепарирование ментального сосудисто-нервного пучка для создания пространства фиксации дистрактора. Для того чтобы нижний край дистрактора фиксировать выше уровня нижнечелюстного канала, необходимо по высоте иметь приблизительно 7 мм, а при таком объеме костной ткани уже теряется необходимость в использовании дистрактора, так как уже можно применять любой метод реконструкции костной ткани (129).

2. Удержание вектора дистракции. Наиболее сложным вопросом в дистракционном остеогенезе является вектор дистракции. Так как вектор, по которому дистрактор растягивает костную ткань, соответствует углу вестибулярной костной стенки альвеолярного гребня, следовательно даже наличие минимальной атрофии вестибулярной стенки приводит к смещению траектории восстановления от физиологичного строения к восстановлению костного гребня под углом в оральную сторону. Также после остеотомии костный фрагмент остается фактически фиксированным на дистракторе и мягких тканях, и при активации дистрактора возможны отклонения траектории движения фрагмента под воздействием внешних механических раздражителей, как правило, именно в язычную сторону (110, 129, 134, 166, 249, 284, 307).

Глава 4. Перспективные направления развития реконструктивной хирургии в стоматологической имплантологии

Основными современными и перспективными аспектами в реконструктивной хирургии являются повышенные требования к эстетическому финальному результату имплантационного лечения. Если еще 10–15 лет назад основной задачей было восстановление функции при протезировании на имплантатах, то сегодняшние реалии – это получение эстетичного результата

не только во фронтальном отделе, но и в дистальных. Современное понимание физиологии зубного ряда доказывает, что эстетика и функция – это неразрывные понятия, при соблюдении эстетических норм создания коронковой части зуба она будет функциональна в долгосрочной перспективе, а также при восстановлении полноценного объема костной ткани, максимально приближенного к изначальному, искусственная коронка получится соответствующей естественным анатомическим параметрам, то есть эстетичной. Все эти факторы говорят о том, что современный подход к восстановлению зубного ряда должен основываться на естественной физиологии, анатомии и высоких эстетических показателях. Высокие требования к финальному результату стоматологической реабилитации на этапе реконструкции костной ткани требуют детального планирования увеличения объема кости, определения векторов реконструкции, и, как следствие, использования шаблона зубного ряда для определения центральной оси и высоты восстанавливаемого альвеолярного гребня (25, 187).

В мембранных техниках перспективным направлением развития на сегодняшний день является более широкое внедрение гидрогелевых мембран в связи с их сравнительной неприхотливостью и полным соответствием контурам дефекта (245, 279).

За последнее десятилетие проведено множество исследований по применению костных морфогенетических белков BMP-2 и BMP-7, а также тромбоцитарного фактора роста для стимулирования роста костной ткани. Фактор роста BMP-2 воздействует путем активации остеогенеза в зоне применения за счет усиленной дифференциации клеток-предшественников в остеобласты, а не в хондробласты, тем самым стимулируя интенсивный остеогенез. В высоких концентрациях BMP-2 даже при введении в мышечную ткань стимулирует формирование костной ткани (81, 88, 89, 91, 92, 102, 103, 106, 113, 140, 151, 155, 158, 161, 162, 171, 175, 177, 182, 188, 209, 212, 215,

217, 219, 238, 241, 248, 251, 252, 253, 255, 261, 263, 278, 285, 287, 299, 302, 303, 304, 305, 306).

Однако на сегодняшний день данные исследования привели к созданию только одного материала для костной хирургии позвоночника Infuse (Medtronic Biologics USA). Столь ограниченное применение таких высокоэффективных материалов связано с очень высокой стоимостью их лабораторного получения. В перспективе, когда стоимость лабораторного синтеза этих групп белков снизится, откроются значительные перспективы их клинического применения (9).

Новым направлением в реконструктивной хирургии полости рта является использование «гидрогелевых» экспандеров. «Гидрогелевый» экскапандер – структура, состоящая из метилметакрилата и винилпирролидона, которые полимеризуются и тем самым формируется анионный гель, который при погружении в мягкие ткани организма начинает втягивать молекулы воды и, следовательно, постепенно увеличиваться в объеме до достижения осмотического равновесия. Подобные экскапандеры разработаны для применения в офтальмологии, пластической хирургии и хирургии полости рта. Использование «гидрогелевых» экспандеров позволяет до реконструкции костной ткани увеличить объем мягких тканей, тем самым исключив их дефицит после проведения аугментации (246, 276, 292, 294, 301).

Также одной из наиболее перспективных разработок сегодняшнего дня является применение материала из углеродных нанотрубок для стимулирования роста костных клеток. *Углеродные нанотрубки* – протяженные структуры, состоящие из свернутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах, открытые в 1991 году японским исследователем Иджимой. Исследования по применению углеродных нанотрубок для стимулирования регенерации костной ткани впервые были проведены инженерами университета Брауна (Brown University) под руководством Томаса Вебстера (Thomas Webster) в 2007 году. В данном исследовании использовались углеродные нанотрубки, полученные на неравномерной поверхности

анодированного титана. В эксперименте на данную поверхность наносились остеоциты и в течении трех недель проводилось наблюдение за ними в сравнении с контрольной группой, где остеоциты были на обычной титановой поверхности. При подведении итогов исследования выявилось, что на поверхности с углеродными нанотрубками на анодированном титане остеоциты размножались в два раза быстрее, чем в контрольной группе. По результатам эксперимента авторы сделали вывод, что в перспективе, помимо применения данного материала для восстановления костной ткани, также возможно создание приборного контроля за приживлением имплантатов, так как при выделении кальция остеогенными клетками на поверхности из углеродных нанотрубок происходят электрохимические реакции с высвобождением электроэнергии, которую в свою очередь можно использовать как индикатор активности костно-регенераторных процессов и, следовательно, остеointegrации имплантата в данной области (268).

Вышеприведенные факты наглядно демонстрируют широкие возможности современной реконструктивной хирургии альвеолярной костной ткани, однако до сих пор отсутствует систематизация в подходах к выбору применяемого метода исходя из имеющейся геометрии костного дефекта, что создает определенную относительность в эффективности их использования, так как при выборе операционного метода клиницисты ориентируются на свой опыт, а не на проведенные научные исследования, определившие оптимальный метод реконструкции костной ткани при каждом определенном виде атрофии альвеолярной костной ткани.

Часть II МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава 5 Общая характеристика клинического этапа исследования

В процессе выполнения научной работы были набраны две группы пациентов: первая численностью 1156 пациентов для создания классификации вариантов атрофии костной ткани альвеолярного гребня; вторая группа численностью 74 пациента (27 мужчин и 47 женщин в возрасте от 25 до 65 лет, у которых суммарно были проведены операции в 115 участках, с последующим забором 218 образцов столбчатой биопсии) для определения эффективности применения различных техник реконструкции костной ткани альвеолярного отростка (части). В работе сравнивались методы пересадки аутокостных блоков, трехмерного моделирования кортикальными пластинами (метод Кюри) и направленной костной регенерации. Оценка эффективности применения хирургической техники проводилась на основе клинических фотографий, рентген-контроля путем выполнения компьютерных томограмм и ортопантомограмм и гистологической оценки сформированной костной ткани путем гистоморфометрического анализа фрагментов, полученных при помощи костного трепана при подготовке ложа для установки дентальных имплантатов. Исследование проводилось в КДЦ МГМСУ, первый этап был осуществлен совместно с отделением рентгенологии ЦНИИСиЧЛХ, второй – совместно с НИИ морфологии человека РАМН.

Глава 6 Частные и специальные методы диагностики и обследования

6.1. Изучение стоматологического статуса

Всем пациентам проводилось стоматологическое обследование согласно общепринятому протоколу, включающему в себя сбор анамнеза, внешний осмотр, осмотр полости рта, проведение рентгенологического и лабораторного обследования. Особое внимание уделялось уровню гигиены полости рта и

наличию вредных привычек, таких как курение. В создании плана лечения на первом этапе у всех пациентов проводилась терапевтическая и хирургическая санация полости рта и изготовление временных ортопедических конструкций в тех участках, где это было необходимо и возможно.

Для полного представления о степени атрофии тканей альвеолярного гребня проводилось ортопедическое восковое моделирование – *wax up*. Данный диагностический метод позволяет воссоздать отсутствующие коронковые части зубов правильной анатомической формы и размеров и, соответственно, увидеть, какой объем тканей отсутствует под ними, то есть между пришеечной областью коронки и поверхностью гипсовой модели. При соблюдении ортопедического и зуботехнического протоколов действий для определения правильного расположения нижней челюсти, соотношения нижней и верхней челюстей, правильного анатомического воссоздания отсутствующих зубов данный метод дает возможность пространственного представления о требуемом объеме восстановления костной ткани. Именно восковое моделирование позволяет определить степень вертикальной атрофии костной ткани, так как рентгенологические методы позволяют сделать это очень относительно, из-за отсутствия таких ориентиров, как коронковые части отсутствующих зубов, анатомические шейки которых задают верхний уровень альвеолярной кости. Также данный метод диагностики на консультативном этапе помогает пациенту представить тот клинический и эстетический результат стоматологического лечения, который можно ожидать, что значительно помогает в дальнейшем общении с пациентом.

На основе созданной восковой модели впоследствии на этапе подготовки пациента к операции в отдельных клинических ситуациях с сочетанной атрофией костной ткани создавались ортопедические шаблоны для получения пространственного ориентира для формирования альвеолярной части (отростка) правильной анатомической формы, с правильно выстроенной центральной осью (рис. 1, 2).



Рис. 1. Хирургический шаблон для вертикальной реконструкции в пятом секторе



Рис. 2. Хирургический шаблон для горизонтальной реконструкции в четвертом секторе

6.2. Фотодокументирование

Все фотографии создавались фотоаппаратом в следующей технической комплектации:

фотокамера – SONY DSLR-A380;

объектив – SIGMA AF 105 mm F/2.8 EX DG MACRO;

кольцевая вспышка – SIGMA EM-140 DG Macro.

Фотосъемка производилась во фронтальной и боковой проекциях с использованием внтриротовых зеркал и ретракторов, при необходимости также использовались фоновые держатели. Фотографии делались в процессе предоперационной диагностики, на всех этапах хирургического лечения, а также после финального протезирования.

6.3. Ортопантограмма

Все рентгенологические методы исследования, как общепринято, использовались нами не только для диагностики, но и для контроля этапов хирургического лечения (Рабухина Н.А. Аржанцев А.П. Рентгендиагностика в стоматологии // Мед. Информ. Агенство – Москва – 1999г. – С.4).

Ортопантомографическое исследование проводилось на аппарате РМ 2002 CC Proline, изготовитель Planmeca (рис. 3).

Параметры съемки:

время экспозиции 18 с;

напряжение 60–66 кВ;

сила тока 7–12 Мас;

эквивалентное излучение 12 мЗв;

пространственное излучение не ниже 2 пар Мл/мм



Рис. 3. Ортопантомограф PM 2002 CC Proline

6.4. Компьютерная томография

Современные томографы со спиральным сканированием обладают высокой разрешающей способностью и возможностью проводить объемное томографическое исследование, что позволяет не только выявлять ряд патологических изменений в тканях и органах, не определяемых при других видах рентгенологических исследований, но и за счет последующей постпроцессорной обработки данных позволяет оценить многие параметры, необходимые для точной оценки патологического процесса. Поэтому КТ дает качественно новые возможности в рентген-диагностике, а во многих случаях является единственным методом выбора. Получаемая в результате КТ информация объективна, так как основана на способности тканей поглощать рентгеновское излучение, оцениваемое в единицах компьютерной томографии по шкале Хаунсфилда. Принципиально важными достоинствами КТ явилась возможность проводить измерения в истинных размерах анатомических структур, обеспечиваемая за счет самого принципа спирального

томографического сканирования, и возможность денситометрического анализа показателей различных зон интереса. При применении КТ мы имели возможность в рамках исследования получить достоверную информацию о топографии анатомических структур.

Для анализа и интерпретации результатов исследования использовали программы компьютерной обработки серии аксиальных срезов.

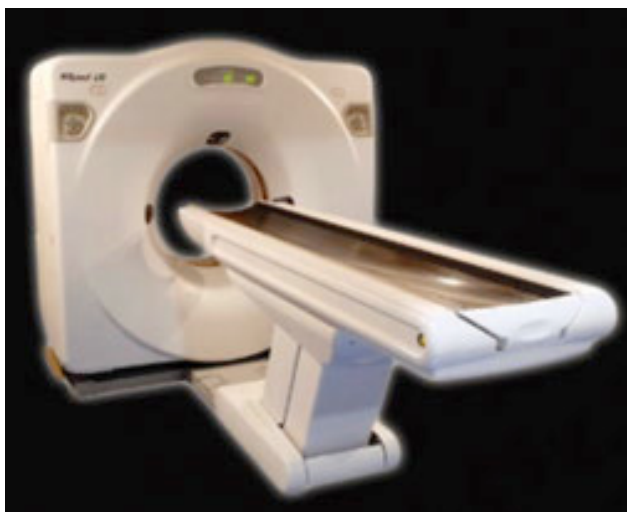


Рис. 4. Компьютерный томограф HiSpeed DX/I фирмы General Electric



Рис. 5. Образец сагитального среза

Мультипланарная реконструкция позволяет строить систему плоскостных срезов в аксиальной, сагитальной, фронтальной проекциях, а также вдоль любой произвольно взятой плоскости. Для этого суммируются все сканы области интереса и желаемая плоскость строится из пикселей, представляющих определенную плоскость (реконструкция 2D-изображения). Исследования проводились на спиральном компьютерном томографе HiSpeed DX/I фирмы General Electric (рис. 4).

Укладка больного для КТ-исследования осуществлялась в положении лежа на спине. Пациент размещается на столе в горизонтальной плоскости по средней линии с подголовником, предназначенным для исследования черепа и головного мозга. Позиционирование пациента осуществляется при помощи галогеновых маркеров по орбито-ментальной линии.

Исследования начинают с томограммы черепа в боковой проекции. Протяженность поля сканирования устанавливают исходя из объема зоны исследования.

Исследование проводилось при стандартных условиях: напряжение на трубке 120 кВ, в зависимости от конституции пациента сила тока составляет 60–100 мА, матрица изображения 512x512.

Сканирование осуществлялось по спиральной программе со временем сканирования 1 с, толщиной среза 1 мм, интервалом между изображениями 1 мм, с шагом подачи стола 1,5 мм. Такие параметры позволяли с максимальной точностью и достоверностью отследить патологические и деформативные изменения лицевого скелета, в то время как меньшая толщина среза или величина коллимации интервала между изображениями и шагом подачи стола приводили к увеличению эксплуатационной нагрузки на рентгеновскую трубку томографа и лучевой нагрузки на пациента без значительного повышения качества разрешения получаемых изображений.

Для целенаправленного изучения костных дефектов и правильного вычисления размеров деформаций применяли костный режим исследования с граничными фильтрами, стягивающими изображение вокруг вокстелов с большей плотностью, что дало возможность получать изображения костных структур с более четкими границами (рис. 5).

6.5. Программы для обработки компьютерных томограмм

В процессе нашей работы мы использовали программы *Merge efilm Workstation 2.1* на базе операционной системы Windows, и *OssiriX* на базе операционной системы MacOS.

Merge eFilm Workstation 2.1 – программа, предназначенная для улучшения и автоматизации документооборота при проведении компьютерного анализа рентгенологических обследований, состоит из инструментов, позволяющих загрузить, просмотреть и сохранить рентгенологические снимки, полученные на основе проведенной компьютерной томографии. Программа

позволяет обрабатывать несколько случаев одновременно, создавать кросс-ссылки, измерять, поворачивать, сортировать, приближать и делать примечания, используя одно-единственное приложение.

Osirix является программой для обработки изображений в DICOM-формате, который широко используется при проведении КТ, МРТ, ПЭТ, ПЭТ-КТ, ОФЭКТ-КТ, УЗИ-исследований. Это единственная программа, которую можно использовать на базе операционной системы Mac Os. Программа полностью совместима со стандартом DICOM как для коммуникации изображений, так и для создания конечных файлов в разных форматах. Данная программа была специально разработана для навигации и визуализации комплексных и многомерных изображений: 2D Viewer, 3D Viewer, 4D Viewer (серии 3D с временным измерением, например: сердечно-СТ) и 5D Viewer (серии 3D с временным и функциональным замером, к примеру, для сердечной ПЭТ-КТ). 3D Viewer предлагает все современные режимы рендеринга: многоплоскостные реконструкции (MPR), рендеринг поверхности, рендеринг объема и проекции максимальной интенсивности (MIP). Все эти режимы поддерживаются 4D-данными и в состоянии произвести слияние изображений между двумя различными сериями.

Глава 7 Обоснование различных подходов к реконструкции альвеолярной костной ткани челюстей

7.1. Аутотрансплантация костных блоков

7.1.1. Характеристика костных блоков

В исследовании использовались монокортикальные и кортикально губчатые костные трансплантаты. Исходя из критериев, описанных выше, нами использовались трансплантаты исключительно из внутриротовых источников.

Для получения аутотрансплантатов в процессе данной работы использовались следующие донорские участки:

- 1) наружная косая линия в области угла нижней челюсти;
- 2) подбородочная область.

Из области наружной косой линии производился забор монокортикальных, а из подбородочной области кортикально-губчатых трансплантатов.

При проведении операции по пересадке кортикального или кортикально-губчатого трансплантата первым этапом проводилось создание доступа непосредственно в зону аугментации и определялись точные размеры необходимого трансплантата для получения фрагмента по требующимся показателям. Только после этого создавался хирургический доступ в зону получения самого трансплантата.

Для проведения забора трансплантата как из области наружной косой линии, так и с подбородочной области в зависимости от используемого аппаратурно-инструментального оборудования использовались несколько методов.

7.1.2. Способы получения аутокостных блоков (с использованием фиссурного и шаровидного боров, дисковой системы MicroSaw, ультразвукового скальпеля, костных пил)

Получение костного блока из ретромолярной области

Проведение операции с использованием фиссурного (№ 702) и шаровидного боров

Этапы операции:

1. Проводится мандибулярная анестезия и инфильтрация наружной ретромолярной зоны с оперируемой стороны, внутримышечная или внутривенная седация. Необходимость проведения седации исходит из того, что даже при отсутствии болевых ощущений вследствие местной анестезии при проведении подобных операций пациент ощущает в определенные моменты выраженные негативные тактильные ощущения, а также звуковые раздражители, которые вызывают у него

психологическое напряжение, что может привести к ухудшению самочувствия из-за колебания артериального давления.

2. Пальпируется наружный край косой линии и проводится линейный разрез длиной 3–4 см приблизительно на 1 см оральнее от пальпируемой линии.
3. Скелетируется поверхность костной ткани путем отслаивания наружного края разреза.
4. Шаровидным бором отмечается медиальный (внутренний) контур получаемого костного фрагмента, то есть отверстия делаются параллельно внешнему краю наружной косой линии (дистанция, на которой они формируются от нее, является шириной формируемого костного блока), а также перпендикулярными линиями формируются контуры верхнего и нижнего края блока.
5. Фиссурным бором соединяются все отверстия и формируются распилы. В отдельных ситуациях при необходимости получения небольшого по размерам фрагмента костной ткани можно обойтись только использованием фиссурного бора, так как в подобных ситуациях необходимо делать короткие распилы, которые можно создавать без поддерживания их траектории отверстиями (рис. 6–8).
6. Шаровидным бором создается насечка на внешней поверхности наружной косой линии для создания линии послабления кортикального слоя, и таким образом формируется нижняя граница трансплантата.
7. При помощи долота или прямого элеватора и хирургического молотка проводится отлом костного фрагмента (170,234) (рис. 9).



Рис. 6. Получение костного фрагмента при помощи фиссурного бора



Рис. 7. Получение костного фрагмента при помощи фиссурного и шаровидного боров



Рис. 8. Получение длинного, плоского трансплантата с использованием шаровидного и фиссурного боров



Рис. 9. Одномоментный забор трансплантата с наружной кривой и костной ткани из области передней поверхности ветви н.ч. при помощи трепанов

Преимуществом данного метода является использование стандартного хирургического инструментария, а также отсутствие необходимости сильного погружения в ткани ретромолярной области. Недостатками являются относительно долгая длительность хирургической манипуляции, значительная убыль костной ткани по линиям распилов (до 2 мм), неровные контуры самого распила, в определенных ситуациях относительно длительное использование долота, что негативно воспринимается пациентом (2, 234).

Проведение операции с использованием дисковой системы MicroSaw

Дисковая система MicroSaw состоит из защитных щитков на прямой и угловой наконечник, тонких алмазных дисков диаметром 1 см, прямого и углового наконечников с возможностью фиксации на них вышеупомянутых щитков (рис. 10–12).

Этапы получения костного трансплантата:

1. Проводится мандибулярная и инфильтрационная анестезия с оперируемой стороны, внутримышечная или внутривенная седация.
2. Пальпируется наружный край косой линии, оральнее от которой приблизительно на 1 см проводится линейный разрез длиной 4–5 см.
3. Скелетируется поверхность костной ткани снаружи от проведенного разреза, а также на максимальную глубину по наружной поверхности угла нижней челюсти.
4. Угловым наконечником с защитным щитком и диском создается распил по нижней границе (основанию) формируемого блока.
5. Прямым наконечником с защитным щитком и диском формируются передние и задние края костного блока (рис. 13).
6. Внутренняя граница костного блока формируется торцевидным бором путем создания округлых небольших отверстий по желаемой линии разлома (рис. 14).
7. Долотом откалывается сформированный фрагмент. За счет распила кортикального слоя по всему периметру трансплантата эта манипуляция проходит намного быстрее и со значительно меньшими усилиями по сравнению с забором с использованием боров на прямом наконечнике (рис. 15). При проведении операции методом трехмерного моделирования костными пластинами (метод Кюри) данными дисками, а также большим сепарационным диском проводится расщепление трансплантата на две доли (рис. 16).



Рис. 10. Вид защитного щитка на угловом наконечнике и алмазного диска



Рис. 11. Дисковая пила во время работы



Рис. 12. Вид защитного щитка и алмазного диска на прямом наконечнике



Рис. 13. Линия пересечения горизонтального и вертикального распилов



Рис. 14. Созданы перфорационные отверстия по линии желаемого откола трансплантата

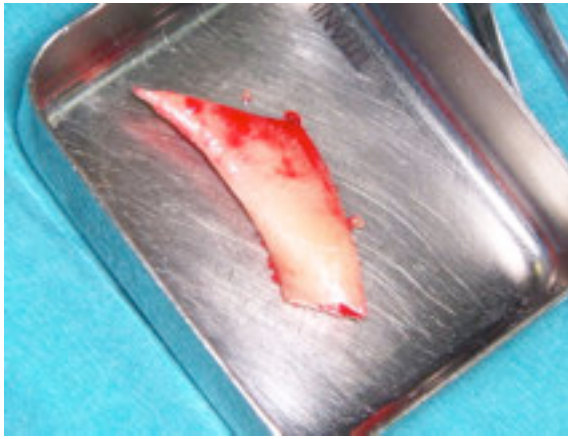


Рис. 15. Полученный монокортикальный аутотрансплантат



Рис. 16. Проведено расщепление аутотрансплантата на две доли

Использование этой системы дает следующие преимущества: тонкий распил, ровная траектория, высокая скорость работы при относительно меньшей по сравнению с бором травме. Наличие защитных щитков позволяет использовать все эти преимущества в глубоких слоях без угрозы выраженного повреждения мягких тканей (180).

Проведение операции с использованием ультразвукового скальпеля

Принцип работы ультразвукового скальпеля – это нарушение целостности костной ткани и ее конденсация путем воздействием ультразвуковых колебаний на рабочую часть инструмента (рис. 17). Основным и значительным достоинством ультразвукового скальпеля является отсутствие выраженной травмы мягких тканей при активном воздействии на костную ткань за счет того, что для работы на костной ткани необходима более низкая амплитуда колебаний, нежели для повреждения мягких тканей. Это позволяет избежать травмы нижнечелюстного нерва при работе на нижней челюсти и шванновской мембраны при работе в области верхнечелюстного синуса. Также его преимуществом является значительно меньшая травма самой костной ткани по сравнению с борами и дисками и, соответственно, менее дискомфортный период послеоперационной реабилитации.



Рис. 17. Внешний вид ультразвукового скальпеля

Этапы получения костного трансплантата:

1. Проводится мандибулярная и инфильтрационная анестезия с оперируемой стороны, внутримышечная или внутривенная седация.
2. Пальпируется наружный край косой линии и проводится линейный разрез длиной 3–4 см.
3. Скелетируется поверхность костной ткани снаружи от проведенного разреза, а также на максимальную глубину по наружной поверхности угла нижней челюсти.
4. Создается вертикальный линейный распил параллельно наружной поверхности костной ткани на желаемую толщину костного трансплантата.
5. По медиальному и дистальному краю линейного распила создаются перпендикулярные распилы, соответствующие ширине трансплантата.
6. На наружной поверхности угла нижней челюсти проводится распил на глубине, соответствующей нижней границе трансплантата.

Таким образом, трансплантат получается свободным, так как распилы проводятся со всех сторон.

Недостатком применения ультразвукового скальпеля является относительно большая длительность хирургической процедуры, большая толщина распилов по сравнению с дисковой системой Micro Saw, а также то, что при остановке охлаждения возможен моментальный, значительный перегрев всей зоны операции.

Проведение операции с использованием костных пил

Использование хирургических пил имеет основное применение в ортогнатической, челюстно-лицевой хирургии, однако возможно их использование и в реконструктивной хирургии костной ткани в дентальной имплантологии (рис. 18–20). Костные пилы бывают реципрокные, осциллирующие и сагитальные. Наиболее универсальными для применения в хирургической стоматологии являются реципрокные пилы.



Рис. 18. Внешний вид реципрокной пилы с рабочим лезвием А1



Рис. 19. Вид реципрокной пилы с лезвием В2



Рис. 20. Внешний вид сагитальной пилы

Этапы получения костного трансплантата с применением реципрокной пилы:

1. Проводится мандибулярная и инфильтрационная анестезия с оперируемой стороны, внутримышечная или внутривенная седация.
2. Пальпируется наружный край косой линии и оральнее от нее проводится линейный разрез длиной 3–4 см.
3. Скелетируется поверхность костной ткани снаружи от проведенного разреза, а также на максимальную глубину по наружной поверхности угла нижней челюсти.
4. Фиссурным бором создается небольшой пропил – «входные ворота» для последующего введения реципрокной пилы, так как данная пила не может самостоятельно погружаться в толщу костной ткани вертикально.

5. Реципрокной пилой создается линейный распил параллельно наружной поверхности костной ткани с учетом желаемой толщины костного трансплантата.
6. По медиальному и дистальному краю линейного распила реципрокной пилой создаются перпендикулярные распилы, соответствующие требуемой ширине трансплантата.
7. С использованием долота проводится отлом костного фрагмента (рис. 21–26).



Рис. 21. Проводится вертикальный распил реципрокной пилой



Рис. 22. Произведены вертикальный и горизонтальные распилы реципрокной пилой

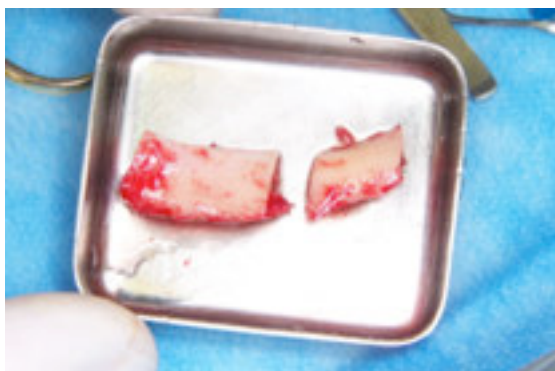


Рис. 23. Полученные костные трансплантаты

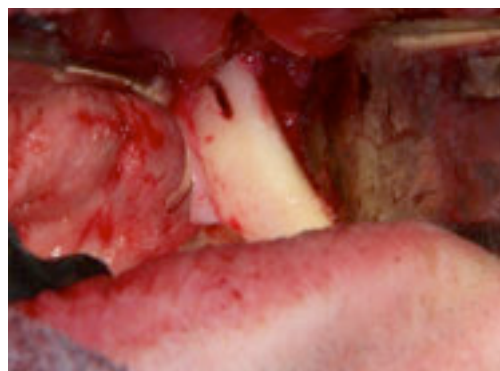


Рис. 24. Фиссурным бором созданы «входные ворота» для введения пилы



Рис. 25. Проведен вертикальный распил



Рис. 26. Проведены вертикальные и горизонтальные распилы

Таким образом получается костный фрагмент с ровными краями и одной нижней линией отлома.

Основным недостатком применения пил является очень высокая степень вибрации инструмента при использовании, по причине чего желательно проведение операции под глубокой внутривенной седацией, так как даже при поверхностной седации возможна негативная реакция пациента (4,78,180).

Получение костного блока из подбородочной области

При заборе трансплантата из области подбородка возможно получение костного блока относительно большой толщины за счет наличия губчатого слоя. Объем фрагмента будет большой, однако его форма, ширина и длина ограничены по середине центральным костным швом подбородочной области, сверху – верхушками корней фронтальной группы зубов, по бокам – подбородочными отверстиями нижнечелюстного канала и снизу – нижней костной границей подбородка. Положительными сторонами данного участка является его полная визуализация, возможность моделирования костного фрагмента в имеющемся объеме. Сама процедура получения трансплантата из области подбородка является непродолжительной, однако на данном участке для предотвращения расхождения швов, наложенных на слизистую оболочку, необходимо ушивать мягкие ткани в два слоя, то есть отдельно периост, отдельно слизистую оболочку, а этот этап занимает намного больше времени, чем непосредственно работа на костной ткани. Послойное

ушивание необходимо из-за наличия в подбородочной области выраженного мышечного прикрепления, создающего натяжение в раневой области в течение послеоперационного периода. Активность нижней губы при разговоре и приеме пищи приводит к постоянному натяжению краев раны, что при однослойном ушивании в подавляющем большинстве случаев приводит к их расхождению. Относительными недостатками данной процедуры являются вероятность временного онемения нижних резцов, выраженный послеоперационный отек и гематома, возможность формирования рубцовых тканей, которые могут временно (до 6 месяцев) стягивать мимические движения нижней губы, а также значительные временные затраты на двухслойное ушивание. В области подбородочного симфиза нами использовались все вышеперечисленные средства забора кости, но надо отметить, что наиболее удобным является использование боров и пьезоскальпеля (163).

Этапы проведения операции по получению костной ткани из области подбородочного симфиза:

1. *Анестезия.* Проводится инфильтрационная анестезия по переходной складке по всей зоне операции, а также в области ментальных отверстий, внутримышечная или внутривенная седация. Особенно важно погружение пациента в глубокую седацию на момент работы долотом в подбородочной области, так как подобные выраженные механические удары передаются через суставной отросток на височную кость и ощущаются пациентом крайне негативно.

2. *Разрез.* Разрез проводят, отступая от границы слизисто-десневого соединения на 5 мм, в промежутке между первыми премолярами для полноценного охватывания зоны от клыка до клыка. В литературе также описан метод откидывания трапециевидного лоскута с проведением разреза по зубодесневому прикреплению от клыка до клыка и двух дополнительных вертикальных разрезов, проведенных от дистальных краев клыков, однако подобный доступ может спровоцировать рецессию десны в области фронталь-

ных зубов в случае воспалительных явлений в период послеоперационного заживления, также период реабилитации может сопровождаться более выраженными гематомами (75).

3. *Коагуляция.* После скелетирования поверхности кости в зоне подбородка в большинстве ситуаций начинается умеренное кровотечение из области краев разреза в зоне премоляров. Данное кровотечение не является угрожающим для самочувствия пациента и проведения операции, однако оно становится причиной выраженной гематомы в послеоперационном периоде, что создает дискомфорт для пациента. Поэтому целесообразно проводить коагуляцию кровоточащих сосудов для полной остановки активного кровотечения. Коагуляция также облегчает последующие этапы операции в связи с лучшей визуализацией области вмешательства.

4. *Забор трансплантата.* Получение костного фрагмента проводится с применением одного из вышеперечисленных технических средств (234.).

5. *Заполнение участка забора трансплантата.* Заполнение области забора костной ткани проводилось либо искусственным костным материалом с крупным размером частиц, либо коллагеновой гемостатической губкой. В обоих случаях для стимулирования регенерации и остановки кровотечения желательно также использовать обогащенную тромбоцитарную плазму. Заполнение зоны забора костной ткани в области подбородочного симфиза является важным моментом, так как из-за большой глубины костной раны формируется значительная полость, где при отсутствии вышеупомянутых материалов возможна значительно более длительная реабилитация.

Двухслойное ушивание, как было отмечено выше, является основным критерием заживления мягких тканей первичным натяжением в послеоперационном периоде (рис. 27–35). Для двухслойного ушивания необходимо провести расщепление вестибулярного слизисто-надкостничного лоскута. В данной зоне это сделать относительно просто вследствие наличия

выраженного слоя надкостницы вместе с мышечным прикреплением. В первую очередь необходимо зафиксировать надкостницу. Это можно сделать, накладывая погружные или П-образные швы с опорой на язычные поверхности шеек фронтальных зубов нижней челюсти (78).



Рис. 27. Состояние до проведения разреза



Рис. 28. Состояние после создания распилов костными трепанами и фиссурным бором



Рис. 29. Состояние после проведения забора трансплантатов



Рис. 30. Проводится захват периоста с вестибулярной стороны

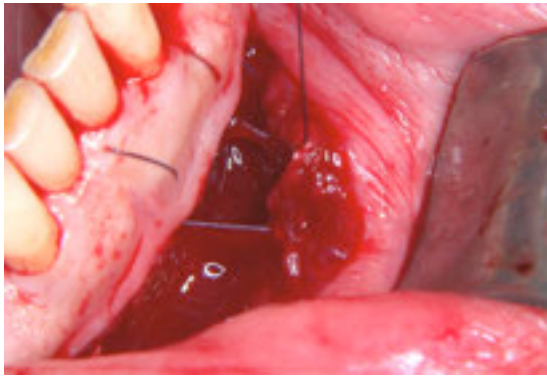


Рис. 31. Нитка проведена через вестибулярный край периоста



Рис. 32. Завершена фиксация периоста



Рис. 33. Завершено ушивание слизистой оболочки



Рис. 34. Состояние через 10 дней после операции



Рис. 35. Состояние через 3 недели после операции

7.1.3. Особенности восстановления костной ткани при горизонтальной атрофии альвеолярного гребня

Основываясь на данных литературных источников и полученных ранее результатах практической работы, мы сделали вывод, что при наличии горизонтальной атрофии в области одного зуба оптимально использование кортикально-губчатых костных блоков (наличие губчатого слоя значительно повышает приживляемость трансплантата за счет большого количества остеогенных клеток). Восстановление костной ткани в участках адентии протяженностью более 1–2 зубов нами проводилось с использованием аутотрансплантатов из области наружной кривой линии, так как в этой зоне возможно получение трансплантатов длиной до 4 см.

Техника проведения операции:

1. *Анестезия.* Проводится проводниковая и инфильтрационная анестезия на оперируемой стороне, внутримышечная или внутривенная седация.

2. *Разрез.* Проводится линейный разрез по вершине альвеолярного гребня. В случае наличия включенного дефекта зубного ряда с апроксимальных сторон в области соседних зубов проводятся два угловых разреза, тем самым формируется трапециевидный лоскут. В случае наличия концевых дефекта нижней челюсти у медиального края проводится угловой разрез, а у дистального – разрез, направленный латерально и кверху, в сторону венечного гребня. Таким образом, в случае наличия концевых дефекта также формируется трапециевидный лоскут, но со значительно большим основанием по сравнению с вершиной. При наличии концевых дефекта на нижней челюсти, как правило, формируется один доступ как для забора трансплантата из области наружной кривой линии нижней челюсти, так и к зоне основного хирургического вмешательства. При проведении операции в дистальном отделе верхней челюсти оптимально создание Г-образного лоскута путем проведения линейного разреза по центру гребня с затрагиванием слизистой в

области бугра верхней челюсти и добавлением вертикального разреза по медиальному краю зоны вмешательства.

3. *Лоскут*. Откидывается слизисто-надкостничный лоскут. Сложность представляет из себя скелетирование соседних с ментальным отверстием участков, так как в данной зоне периост заходит в ментальное отверстие со всех сторон и, если требуется мобилизация этого участка, необходимо фактически отпрепарировать весь периост, окружающий сосудисто-нервный пучок. Однако подобные ситуации бывают, как правило, при вертикальной атрофии, при горизонтальной необходимость мобилизации лоскута в данном участке встречается редко.

4. *Обработка поверхности воспринимающего ложа*. Фрезой или костным скребком проводится корректировка воспринимающего ложа, сглаживание неровностей контура для максимально плотного прилегания к трансплантату. Наличие пустот между внутренней поверхностью костного блока и воспринимающим ложем может стать причиной формирования гематомы, что нежелательно для полноценной послеоперационной реабилитации и приживления трансплантата.

5. *Декортикация*. Декортикация воспринимающего ложа проводится тонким фиссурным бором или сверлом на глубину 3–4 мм. Основным ориентиром при декортикации должно быть начало подкравливания из сформированных отверстий, так как это главный признак достижения зоны губчатой кости. Нашей модификацией данного метода являлось проведение сквозной декортикации одновременно и зафиксированного трансплантата, и воспринимающего ложа, так как, на наш взгляд, подобный подход значительно ускоряет реваскуляризацию.

6. *Подготовка аутотрансплантата для фиксации*. Фрезой проводится реконтурировка трансплантата, тем самым создается максимальное соответствие фиксируемой поверхности трансплантата воспринимающему ложу.

7. *Фиксация трансплантата.* Трансплантат фиксируется двумя или тремя микро- или минивинтами. Формирование отверстия для винта должно проводиться прерывистыми движениями для избежания перегрева кости, так как вероятность этого высока при работе тонким сверлом в глубоких слоях костной ткани.

8. *Моделирование мягких тканей.* Мобилизация слизисто-надкостничного лоскута производится во всех случаях, так как после аугментации увеличивается объем подлежащих тканей и первичной площади мягких тканей уже недостаточно для закрытия всего дефекта. Мобилизация проводится за счет линейного надсечения периоста у апикального края лоскута.

9. *Фиксация нерезорбируемой бескаркасной мембраны* также являлась нашей модификацией данного метода, так как, на наш взгляд, ее использование минимизирует вероятность резорбции трансплантата. Мембрана должна закрывать всю поверхность трансплантата, но ее края не обязательно должны плотно прилегать к периметру воспринимающего ложа, как это необходимо делать при классическом применении НКР. Данная техническая особенность значительно облегчает фиксацию мембраны.

10. *Ушивание операционной раны.* Ушивание трапециевидного лоскута оптимально проводить путем фиксации углов и вершины на держалках с использованием шовного материала диаметром 4.0, а затем наложения «датских» горизонтальных и простых узловых швов шовным материалом диаметром 6.0 (рис. 36–40).



Рис. 36. Модель ушивания трапециевидного лоскута



Рис. 37. В области углов лоскута фиксированы разгружающие держалки



Рис. 38. В области вершины лоскута фиксирована разгружающе-сопоставляющая держалка

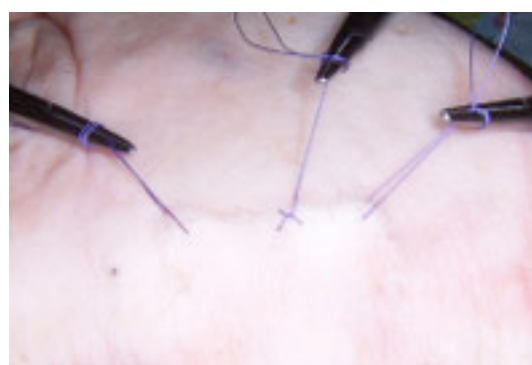


Рис. 39. В остальной части разреза фиксированы швы шовным материалом диаметром 6.0



Рис. 40. Ушивание завершено

7.1.4. Особенности восстановления костной ткани при вертикальной атрофии альвеолярного гребня

Восстановление костной ткани по вертикали является одним из наиболее сложных разделов реконструктивной хирургии костной ткани полости рта.

Связано это с рядом особенностей подобных клинических ситуаций, усложняющих регенерацию костной ткани по вертикальному вектору:

1. Минимальное кровоснабжение зоны вертикальной аугментации.
2. Дефицит мягких тканей.

«Онлей-графтинг» или «винирная» вертикальная пластика

Данный метод реконструкции подразумевает поверхностную фиксацию трансплантата. Соответственно, для его приживления требуется:

1. Широкое воспринимающее ложе. Основываясь на геометрических критериях пластической хирургии, можно предположить, что вертикально данным методом можно восстановить костную ткань на высоту не более 50 % от ширины альвеолярного гребня на верхней поверхности.
2. Минимальная толщина кортикального слоя на верхней границе альвеолярного гребня в области реконструкции.

В случае нарушения данных критериев высока вероятность отторжения или резорбции трансплантата даже в случае первичного заживления мягких тканей на его поверхности. Также возможны ситуации, при которых создается видимость приживления, а после установки дентальных имплантатов происходит частичное отторжение трансплантата из области, окружающей шейку имплантата. Исходя из данных фактов, к планированию применения метода «онлей-графтинг» необходимо подходить с особенной тщательностью.

При данном виде реконструкции оптимально использовать аутоотрансплантаты из области подбородочного симфиза из-за вышеуказанного наличия губчатого слоя с большим объемом живых остеогенных клеток.

Техника проведения операции «онлей-графтинг»:

1. *Анестезия.* Проводится проводниковая и инфильтрационная анестезия с оперируемой стороны, внутримышечная или внутривенная седация.

2. *Разрез.* На вершине гребня проводится линейный разрез, который по аппроксимальным краям дополняется угловыми, таким образом формируя трапециевидный лоскут. При работе в дистальных отделах хирургический доступ осуществляется вышеуказанным методом.

3. *Откидывание слизисто-надкостничного лоскута.* Скелетирование поверхности костной ткани путем отслаивания слизисто-надкостничного лоскута должно проводиться с особой осторожностью и тщательностью, так как даже минимальные разрывы слизистой оболочки в области разреза над зоной непосредственной аугментации могут привести к значительно более тяжелому периоду послеоперационной реабилитации или к экспозиции зоны аугментации, что значительно снизит эффективность проведенного вмешательства.

4. *Обработка поверхности костной ткани.* Воспринимающее ложе сглаживается с использованием костных скребков и фрез на прямом наконечнике. Данная манипуляция необходима для создания максимально ровной воспринимающей поверхности и исключения попадания даже минимальных фрагментов периоста между воспринимающим ложем и зоной аугментации.

5. *Декортикация.* Проводится тщательная декортикация воспринимающего ложа. Данный этап не обязателен при проведении операции на верхней челюсти, так как там, как правило, отсутствует выраженный кортикальный слой на вершине альвеолярного отростка.

6. *Подготовка аутотрансплантата для фиксации.* Поверхность внутренней части трансплантата шлифуется для максимально плотного сопоставления с воспринимающим ложем. При данном виде реконструкции это имеет принципиальное значение, так как малейшие пустоты значительно усложнят, если не блокируют, приживление трансплантата.

7. *Фиксация трансплантата.* Трансплантат фиксируется 2–3 микро- или минивинтами для достижения максимально плотной фиксации, что является обязательным условием его приживления.

8. *Мобилизация лоскута.* Слизисто-надкостничный лоскут мобилизуется за счет линейного подсекания периоста у апикального края лоскута.

9. *Ушивание операционной раны.* Ушивание слизисто-надкостничного лоскута должно проводиться с максимально тщательным сопоставлением краев разреза, для этого оптимально использовать вышеуказанную методику фиксации «держалок» и комбинирования шовного материала разных диаметров.

При использовании этого метода реконструкции желательно проводить периодический рентгенконтроль участка аугментации для планирования своевременных вмешательств в случае секвестрации трансплантата.

«Инлей-графтинг», «сендвич»-пластика или вертикальная остеотомия

Этот метод вертикального восстановления костной ткани применяется исключительно при реконструкциях альвеолярной части нижней челюсти, является одним из наиболее эффективных вариантов вертикального восстановления костной ткани в ее дистальных отделах. Принцип «сендвич»-пластики заключается в расщеплении костной ткани альвеолярного гребня по горизонтали на уровне ориентировочно на 1/3 ниже вершины гребня, с последующим поднятием свободного, верхнего фрагмента и введением в сформированный промежуток костного трансплантата. Основой метода является сохранение слизистой оболочки на язычной поверхности верхнего фрагмента, что частично сохраняет его кровоснабжение и создает значительную вероятность его стабилизации на новой позиции, а следовательно и приживления аугментированного фрагмента.

Этапы проведения операции:

1. *Анестезия.* Проводится проводниковая и инфильтрационная анестезия с оперируемой стороны, внутримышечная или внутривенная седация.

2. *Разрез.* Проводится линейный разрез на вершине альвеолярного гребня, с апроксимальных сторон добавляются угловые разрезы, тем самым моделируется трапециевидный лоскут.

3. *Скелетирование поверхности костной ткани.* Откидывается слизисто-надкостничный лоскут, скелетируется поверхность вмешательства на костной ткани.

4. *Горизонтальный распил.* Фиссурным бором, диском (MicroSaw), реципрокной пилой или пьезоскальпелем проводится горизонтальный распил на вестибулярной поверхности альвеолярного гребня.

5. *Вертикальные распилы.* По апроксимальным краям от горизонтального распила проводятся вертикальные, перпендикулярные к вершине альвеолярного гребня распилы.

6. *Расщепление.* Проводится «отлом» костного фрагмента, и он остается фиксированным на язычной слизистой оболочке.

7. *Подготовка воспринимающего ложа.* Фрагмент приподнимается по типу «крышки сундука», тем самым формируется пространство между ним и нижним краем зоны расщепления и достигается увеличение высоты альвеолярного гребня.

8. *Подготовка трансплантата.* Костный аутооттрансплантат моделируется для введения в созданное пространство фрезами и костными кусачками.

9. *Фиксация трансплантата.* Трансплантат вводится в зону расщепления. Проводится фиксация трех участков – верхнего свободного фрагмента альвеолярного гребня, костного аутооттрансплантата и нижнего края зоны

расщепления (собственно альвеолярного гребня) путем фиксации мини- или микропластин соответственно мини- или микровинтами.

10. *Фиксация мембраны.* Зона вмешательства на костной ткани закрывается резорбируемой мембраной для ускорения заживления мягких тканей на имплантированных металлических структурах.

11. *Мобилизация лоскута.* Мобилизация слизисто-надкостничного лоскута производится за счет его линейного подсечения с апикальной стороны.

12. *Ушивание мягких тканей.* Слизисто-надкостничный лоскут ушивается вышеуказанным методом.

7.1.5. Особенности восстановления костной ткани при сочетанной атрофии

Сочетанная атрофия костной ткани – это резорбция кости по горизонтали и вертикали одновременно. Проводить реконструкцию костной ткани пересадкой костных аутотрансплантатов можно и методом «винирной» пластики, и методом «сендвич»-пластики.

Метод «винирной» пластики применялся для восстановления костной ткани при сочетанной атрофии только в случаях со слабо выраженным кортикальным слоем и обязательным наличием губчатой костной ткани в верхних участках альвеолярного гребня, то есть при не самой выраженной степени горизонтальной атрофии в верхнем участке.

«Сендвич»-пластика для сочетанного восстановления костной ткани применима так же, как и для вертикального, только на нижней челюсти. Операция в данном случае принципиально не отличается от операции при вертикальной атрофии, так как при сочетанной атрофии в случае отлома и поднятия фрагмента по типу «крышки сундука» вестибулярный край фрагмента задает горизонтальную границу регенерации, соответствующую горизонтальной границе гребня в области его естественной анатомической границы.

7.2. Аутотрансплантация костных пластин методом трехмерного моделирования (метод Кюри)

Данный метод представляет из себя реконструкцию костной ткани путем аутотрансплантации костных монокортикальных пластин, полученных путем расщепления костных трансплантатов, взятых из области наружной косой линии нижней челюсти. После получения аутотрансплантата по вышеуказанной методике с применением дисковой системы MicroSaw проводится его расщепление на два фрагмента с использованием маленьких и больших алмазных дисков. Полученные костные пластины использовались для моделирования каркаса, в который затем вводилась измельченная аутокость, полученная при помощи одноразового скребка (рис. 41, 42).

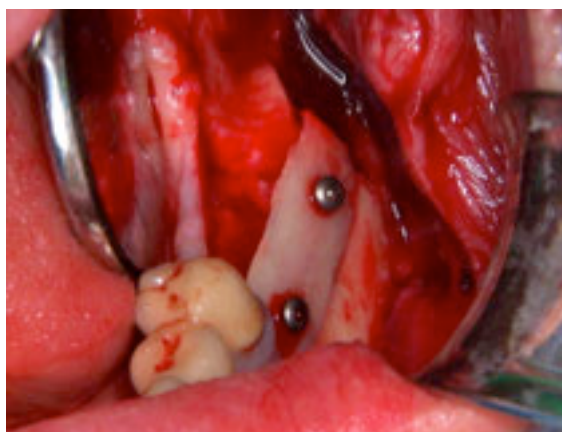


Рис. 41. Полученная костная пластина фиксирована на дистанции от 5 до 7 мм от воспринимающего костного ложа



Рис. 42. Пространство под пластиной заполнено аутокостью

7.2.1. Особенности восстановления костной ткани по горизонтали

Хирургический протокол операции:

1. *Анестезия.* Проводится проводниковая и инфильтрационная анестезия как в области реконструкции, так и в области забора трансплантата. Также проводится внутримышечная или внутривенная седация.

2. *Разрез.* Разрез проводится по вершине альвеолярного гребня в области реконструкции с добавлением угловых разрезов по краям, таким образом формируется трапециевидный лоскут. Для проведения забора аутокостного трансплантата из области наружной кривой линии проводится линейный разрез по проекции ее вестибулярного костного края. При проведении данной операции в дистальном отделе нижней челюсти необходимо создавать единый доступ и к зоне реконструкции, и к зоне забора трансплантата. При проведении операции в дистальном отделе верхней челюсти формируется Г-образный лоскут с продлением линейного разреза по центру альвеолярного гребня в область мягких тканей бугра верхней челюсти.

3. *Получение трансплантата.* Вышеуказанным методом проводится забор аутооттрансплантата из области наружной кривой линии с использованием дисковой системы MicroSaw.

4. *Расщепление трансплантата.* По всему периметру трансплантата проводится насечка с применением алмазного тонкого диска диаметром 1 см. Тонким зуботехническим диском большого диаметра созданная насечка постепенно углубляется до полного расщепления трансплантата на две доли.

5. *Декортикация.* Проводится декортикация воспринимающего ложа.

6. *Фиксация трансплантата.* Костная пластина фиксируется 2 или 3 микровинтами на расстоянии от воспринимающего ложа, соответствующем желаемому уровню горизонтальной регенерации гребня.

7. *Реконтурировка фиксированного трансплантата.* Сглаживаются острые края фиксированной костной пластины.

8. *Аугментация.* Пространство под пластиной плотно (но без сильной компрессии) заполняется костной стружкой, полученной при помощи костного скребка. Оптимальным является использование именно костного скребка, так как он позволяет получать костную стружку минимальной дисперсности, в

отличие от костных мельниц и ступок. Также при получении костной ткани одноразовым сребком происходит ее обильное насыщение кровью, что положительно сказывается на первых этапах заживления, в отличие от получения костной ткани через костную ловушку (например, при использовании пьезоскальпеля), так как в этом случае вся кровь вымывается проточной жидкостью (слюной и физиологическим раствором).

9. *Мобилизация лоскута.* Мобилизуется слизисто-надкостничный лоскут линейным подсеканием периоста с апикальной стороны.

10. *Ушивание мягких тканей.* Ушивание мягких тканей проводится комбинированием обычных узловых и «датских» горизонтальных швов, а также комбинированным применением шовного материала диаметром 4.0 и 6.0.

7.2.2. Особенности восстановления костной ткани по вертикали

Восстановление костной ткани по вертикали методом пересадки костных пластин отличается от вышеуказанного метода фиксацией костной пластины выше вершины альвеолярного гребня в вертикальной плоскости на уровень желаемой костной регенерации. Нашей модификацией данного метода явилось обязательное использование дополнительных пластин с оральной и вестибулярной сторон для максимального прикрытия участка аугментации, так как только в этом случае возможно избежать выраженной атрофии зоны регенерации костной ткани. Трансплантат фиксируется 2–3 винтами. Фиксация трансплантата должна быть максимально жесткой, так как это обязательное условие формирования костной ткани.

Хирургический протокол операции:

1. *Анестезия.* Проводится проводниковая и инфильтрационная анестезия как в области реконструкции, так и в области забора трансплантата, внутримышечная или внутривенная седация.

2. *Разрез.* Разрез проводится по вершине альвеолярного гребня в области реконструкции с добавлением угловых разрезов по краям, таким образом формируется трапециевидный лоскут.

Особенностью данного метода реконструкции костной ткани является также то, что за счет отсутствия необходимости визуального контроля прилегания трансплантатов к воспринимающему ложу при его применении можно использовать туннельный хирургический доступ.

а) Проводятся два перпендикулярных центральной оси гребня разреза по апроксимальным краям зоны планируемого вмешательства. На нижней челюсти, как правило, разрез доводится до вершины альвеолярной части с незначительным отступом в язычную сторону. На верхней челюсти при значительном вертикальном увеличении костной ткани возможно выведение вышеуказанных разрезов до средней трети неба.

б) Распатором скелетируется участок между разрезами, тем самым они соединяются между собой.

в) Проводится отслаивание сформированного туннеля в вестибулярную сторону с постепенным растяжением периоста до достижения необходимой мобильности всего данного участка.

3. *Получение трансплантата.* Вышеуказанным методом проводится забор аутооттрансплантата из области наружной косой линии с использованием дисковой системы MicroSaw.

4. *Расщепление трансплантата.* По всему периметру трансплантата проводится насечка с применением алмазного тонкого диска диаметром 1 см. Тонким зуботехническим диском большого диаметра созданная насечка постепенно углубляется до полного расщепления трансплантата на две доли.

5. *Декортикация.* Проводится декортикация воспринимающего ложа.

6. *Оценка степени вертикальной атрофии.* Визуально определяется максимально возможный уровень вертикального восстановления костной ткани. При наличии включенного дефекта этот уровень определяют, как правило, апроксимальные вершины костных перегородок, при наличии концевых дефекта медиально – это вершина костной перегородки, а дистально – это область пересечения проведенного перпендикуляра от медиальной опорной точки к скату венечного гребня на нижней челюсти и к вершине бугра на верхней челюсти (рис. 43–45).



Рис. 43. Линия-ориентир при вертикальной атрофии в концевом дефекте на верхней челюсти

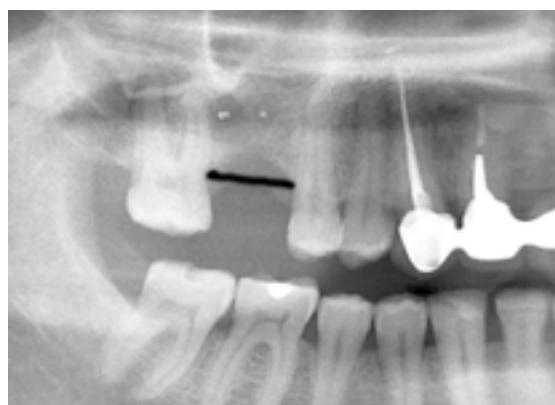


Рис. 44. Линия-ориентир при вертикальной атрофии во включенном дефекте на верхней челюсти

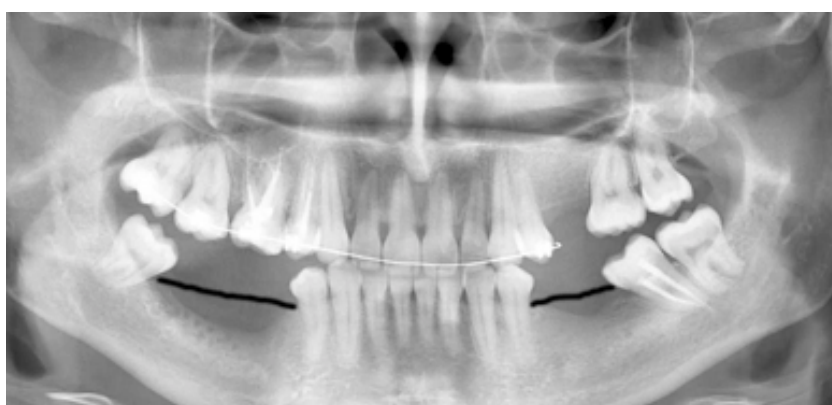


Рис. 45. Линия-ориентир при вертикальной атрофии во включенных дефектах на нижней челюсти

7. *Фиксация трансплантата на верхней границе аугментации.* Костная пластина, которая фиксируется для задания вертикальной границы восстанов-

ления костной ткани, устанавливается с опорой на вышеуказанные апроксимальные точки и фиксируется микро- или минивинтами.

8. *Фиксация трансплантата по внутреннему контуру аугментации.* С оральной стороны от вертикальной пластины фиксируется пластина для придания оральных контуров зоне реконструкции.

9. *Аугментация.* Аутокостный материал вводится в сформированное пространство.

10. *Фиксация трансплантата по внешнему контуру аугментации.* Фиксируется последняя пластина с вестибулярной стороны, которая и замыкает зону аугментации.

11. *Обработка острых краев трансплантатов.* Сглаживаются острые края фиксированных костных пластин.

12. *Мобилизация лоскута.* Мобилизуется слизисто-надкостничный лоскут линейным подсеканием периоста с апикальной стороны.

13. *Ушивание операционной раны.* Ушивание мягких тканей проводится с применением вышеуказанной техники, используемой при горизонтальной реконструкции.

7.2.3. Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии

Реконструкция альвеолярного гребня при сочетанной атрофии данным методом заключается в аналогичной вертикальной реконструкции, в трехмерном моделировании зоны желаемой регенерации костной ткани за счет фиксации по периметру данного участка костных пластин.

7.3. Метод направленной костной регенерации

Из материалов для направленной тканевой регенерации в исследовании использовались нерезорбируемые мембраны GoreTex и Cytoplast, а также

титановая сетка толщиной 0,1 мм фирмы Trignon. Резорбируемые мембраны, BioGide и Collatape использовались только как дополнительный элемент закрытия основной зоны реконструкции для поддержки мягких тканей на период регенерации. Оба вида нерезорбируемых мембран использовались в основном с титановым каркасом, так как при наличии армирования нерезорбируемыми мембранами можно идти на максимальное увеличение объема костной ткани.

7.3.1. Восстановление костной ткани по горизонтали

Для горизонтального восстановления костной ткани в нашем исследовании использовались нерезорбируемые мембраны с титановым каркасом с фиксацией на титановых пинах или микровинтах. Титановые пины как метод фиксации были выбраны по причине простоты их технического применения и высокой жесткости стабилизации мембраны. Микровинты использовались только в ситуациях, где было невозможно спозиционировать титановый пин в связи с его техническими особенностями.

Этапы фиксации нерезорбируемых мембран при горизонтальном восстановлении костной ткани:

1. *Анестезия.* Проводится местная инфильтрационная и проводниковая анестезия, внутримышечная или внутривенная седация.

2. *Разрез.* При проведении разреза в начале операции необходимо обратить внимание на его пришеечное моделирование в зоне зубов с апроксимальных сторон участка адентии. Нерезорбируемая мембрана никогда не должна фиксироваться в контакте с корнем зуба, так как в этой ситуации не произойдет заживления мягких тканей и сначала подмембранное пространство начнет контактировать со слюной, затем инфицируется, а далее начнется экспозиция со значительной рецессией десны и убылью пришеечной костной ткани. По данной причине край мембраны должен быть на расстоянии 1–1,5 мм от корней зубов. Сам разрез желательно проводить также на дистанции 1–1,5 мм

от корней соседних зубов. Это необходимо делать потому, что заживление разреза пройдет намного быстрее по сравнению с регенерацией вторичного прикрепления в зоне соприкосновения слизистой оболочки с поверхностью зуба в случае откидывания лоскута от зубодесневой борозды. Таким образом, суммарная дистанция от края мембраны до корня получится приблизительно 2–3 мм. При моделировании Г-образного или трапециевидного лоскута в области угла разреза две линии (первая – по вершине гребня, вторая – под тупым углом по вестибулярной стенке) должны соединяться на расстоянии 1–1,5 мм от шейки краевого зуба, и после этого вестибулярный разрез необходимо продолжить на оральную сторону и ввести его в зубодесневую борозду. Именно таким образом будет возможно отслоить лоскут без затрагивания маргинальной десны (рис. 46, 47).

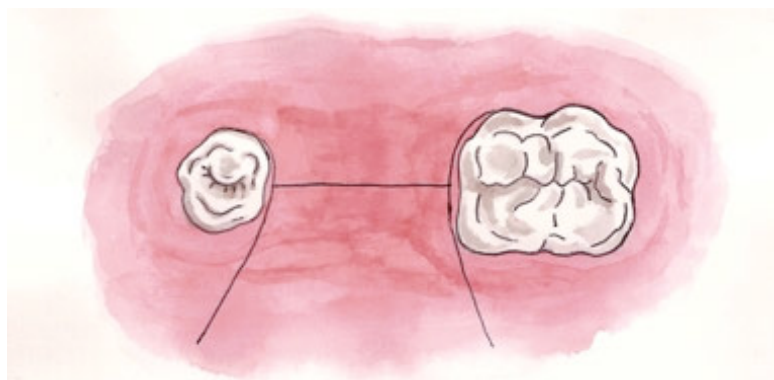


Рис. 46. Схематическое изображение проведения разреза при установке нерезорбируемых мембран



Рис. 47. Пример проведения окаймляющего разреза пришеечной зоне

3. *Отслаивание слизисто-надкостничного лоскута.* Отслаивание мягких тканей при использовании метода НКР проводится максимально аккуратно, так как минимальные разрывы лоскута как со стороны разреза, так и у основания могут привести к необратимым осложнениям в период послеоперационной регенерации, таким как экспозиция мембраны и ее последующее инфицирование.

4. *Декортикация.* Для стимулирования максимальной интенсивности репаративных процессов проводилась тщательная декортикация поверхности воспринимающего ложа. Использовались при этом фиссурные или шаровидные

боры малых размеров либо тонкие сверла. При проведении декорткации необходимо ориентироваться на тактильные ощущения прохождения слоя кортикальной кости или наличие кровотечения из созданного отверстия. Нужно помнить о необходимости сохранения промежутков между создаваемыми отверстиями в случае планирования фиксации тентовых микровинтов, но также желательно проводить ее максимально интенсивно для создания широкого доступа к слоям губчатой костной ткани и, следовательно, создания возможности миграции клеток-предшественников в зону аугментации, а также формирования новой микрососудистой сети для кровоснабжения регенерированных тканей (рис. 48).



Рис. 48. Пример проведения декорткации

5. *Моделирование мембраны.* После подготовки воспринимающего ложа проводилась моделировка мембраны путем придания ее краям формы, соответствующей краям костного дефекта. Моделировка реализовывалась путем обрезания краев мембраны пародонтологическими ножницами, также после фиксации мембраны окончательная реконтурировка проводилась микро-скальпелем.

6. *Фиксация мембраны.* Фиксация сначала проводилась с оральной стороны гребня, так как эта сторона визуальнее более доступна. Использовались для этого, как было сказано выше, титановые пины или микровинты. После фиксации оральной поверхности мембраны производилась аугментация и после этого фиксировалась вестибулярная поверхность (рис. 49). При

установке мембраны края ее должны практически герметично примыкать к костной ткани, особенно на апроксимальных поверхностях. Образование промежутков между мембраной и поверхностной костной тканью может привести к прорастанию мягких тканей, и следовательно к значительному снижению эффекта вмешательства.

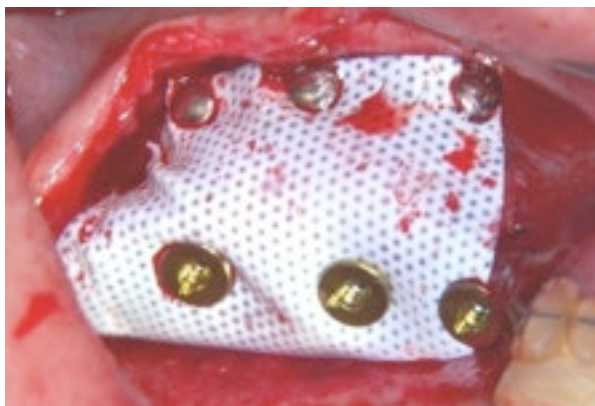


Рис. 49. Нерезорбируемая мембрана зафиксирована на вестибулярной стенке титановыми пинами

7. Ушивание. Ушивание мягких тканей над мембраной требует максимального сопоставления краев раны и использования минимальных диаметров шовного материала для нанесения минимальной травмы краям разреза и, соответственно, создания более благоприятного периода послеоперационного восстановления (рис. 50).



Рис. 50. Состояние через 10 дней после фиксации нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом (использован шовный материал Vicryl 6.0)

Рекомендации. Послеоперационные рекомендации заключаются в назначении остеокумулятивных антибиотиков, противовоспалительных, антигистаминовых, обезболивающих препаратов и ротовых полосканий антисептическими растворами.

7.3.2. Восстановление костной ткани по вертикали

При восстановлении костной ткани методом НКР нами использовались нерезорбируемые мембраны с титановым каркасом и титановая сетка. Отличительной особенностью вертикального восстановления костной ткани методом НКР с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом является необходимость использования опорных тентовых винтов, которые задают вертикальный уровень фиксации мембраны и являются дополнительными элементами фиксации, помимо титанового каркаса, для удержания мембраны от ее коллапса.

Этапы операции с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом при вертикальном восстановлении костной ткани:

1. *Анестезия.* Проводится местная инфильтрационная и проводниковая анестезия, внутривенная седация.

2. *Разрез.* Разрез проводится способом, как при горизонтальной реконструкции. Отличительной особенностью является то, что при вертикальном восстановлении необходимо более широкое отслаивание альвеолярной слизистой с оральной стороны, соответственно и разрез должен проводиться с учетом этого.

3. *Отслаивание слизистой-надкостничного лоскута.* Отслаивание мягкотканного лоскута, как было сказано выше, сравнительно с горизонтальной реконструкцией проводится больше в оральную сторону, так как при вертикальном восстановлении костной ткани альвеолярная слизистая с оральной стороны фактически из вертикального положения переходит в горизонтальное.

4. *Декортикация.* При вертикальном восстановлении костной ткани декортикация имеет принципиальное значение, так как при наличии относительно небольшого по размерам воспринимающего ложа необходимо достичь его максимальной эффективности в плане интенсивной реваскуляризации зоны аугментации. Для этого декортикация должна быть проведена по всей площади реципиентного ложа.

5. *Фиксация тентовых винтов.* Тентовые винты фиксируются с ориентиром на верхний уровень вертикальной реконструкции костной ткани для удержания мембраны именно на этом уровне. Стабилизация винта происходит за счет его внутрикостной части, соответственно длина винта должна подбираться с учетом того, что внутрикостная часть его должна быть достаточной для жесткой фиксации, а внекостная должна иметь длину, соответствующую степени вертикальной атрофии.

6. *Фиксация мембраны.* Мембрана фиксируется сначала с вестибулярной стороны титановыми пинами или микровинтами, под мембрану вводится аутокость, после чего фиксируется ее оральный край.

7. *Ушивание мягких тканей.* При вертикальной реконструкции методом НКР ушивание мягких тканей проводится исключительно шовными материалами с диаметром 6.0 и 7.0, с учетом всех принципов минимальной инвазивности. При вертикальном увеличении уровня костной ткани более чем на 3–4 мм желательно также проведение расщепления лоскута для ушивания раны в два слоя (отдельно периост, отдельно эпителий) или использование соединительно-тканного трансплантата, так как таким образом создается дополнительный слой мягких тканей под линией ушивания эпителия и в случае расхождения швов на эпителиальном слое периост или ССТ создадут временную поддержку для его регенерации.

8. *Снятие швов.* При вертикальных реконструкциях оптимально снимать швы через 2 недели, так как только к этому периоду происходит полноценная стабилизация мягких тканей и швы теряют свое натяжение.

При использовании титановой сетки отличительными особенностями являются этапы ее моделирования и фиксации. При моделировании титановой сетки необходимо избегать создания неровностей по ее периметру, особенно в аппроксимальных участках, так как они впоследствии могут спровоцировать начало экспозиции. Также для избежания вторичной экспозиции необходимо при фиксации титановой сетки вершину гребня моделировать максимально овально, а не заостренно. Перед ушиванием мягких тканей на титановой сетке необходимо использовать или резорбируемую мембрану, или ССТ.

7.3.3. Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии

Основная особенность при восстановлении костной ткани в ситуации с сочетанной атрофией, то есть когда мы имеем дефицит и по вертикали, и по горизонтали, – это минимальное кровоснабжающее ложе. Исходя из этого, мы придерживались всех вышеперечисленных критериев работы при горизонтальной и вертикальной атрофии, а также учитывали следующие технические особенности.

При подготовке костного ложа для фиксации нерезорбируемой мембраны устанавливались тентовые микро- или минивинты, которые задавали как горизонтальную, так и вертикальную границу восстановления костной ткани. Длина винта вне костной ткани соответствовала той высоте и ширине альвеолярного гребня, которые желательно восстановить (рис. 51–54). Без наличия подобных опорных структур можно либо ошибиться в уровне фиксации мембраны, либо подвергнуть ее смещению при ушивании или последующих механических воздействиях на альвеолярную слизистую оболочку.



Рис. 51. Установлены тентовые микровинты для вертикального и горизонтального восстановления костной ткани



Рис. 52. Поверх тентовых микровинтов фиксирована нерезорбируемая мембрана



Рис. 53. ОПГ после реконструкции



Рис. 54. Состояние после удаления мембраны через 6 месяцев

Моделирование и ушивание мягких тканей проводилось исключительно с использованием техники минимально инвазивного вмешательства.

Использовался шовный материал диаметром 6.0–7.0 для минимально травматичного воздействия на края раны.

Применялись микро- или офтальмологические скальпели для проведения разреза (рис. 55), так как они позволяют создавать наименьшее сдавление и разрушение мягких тканей.



Рис. 55. Офтальмологический двусторонний микроскальпель

Ушивание мягких тканей проводилось или в два слоя, то есть вестибулярный слизисто-надкостничный лоскут расщеплялся на слизистый и надкостничный слои и каждый слой ушивался по отдельности, или под линию ушивания подкладывался ССТ.

Применялись два варианта расщепления слизисто-надкостничного лоскута, это апикально-коронарное и коронарно-апикальное расщепление.

Апикально-коронарное расщепление или простое «дублирование»

1. Проводится мобилизация слизисто-надкостничного лоскута путем линейного надсечения периоста у апикального края (рис. 56).
2. Скальпелем или пародонтологическими ножницами проводится расщепление лоскута от линии апикально проведенного надсечения периоста до границы кератинизированной слизистой или на 4–5 мм не доходя до коронарного края лоскута (рис. 57).
3. Апикальный край периоста, свободный после расщепления, заворачивается под противоположный край оральной слизистой оболочки и фиксируется там П-образными швами (рис. 58).
4. Ушивается слизистая оболочка уже над фиксированным периостом (рис. 59).

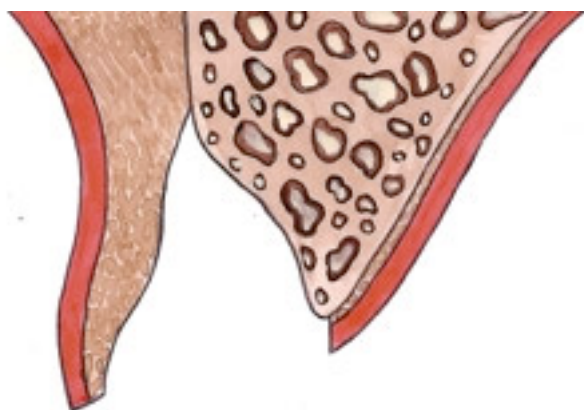


Рис. 56. Состояние после откидывания слизисто-надкостничного лоскута

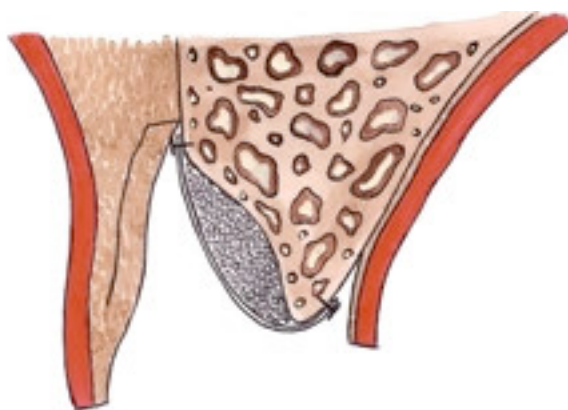


Рис. 57. Линия апикального разреза и расщепления



Рис. 58. Проведено расщепление лоскута

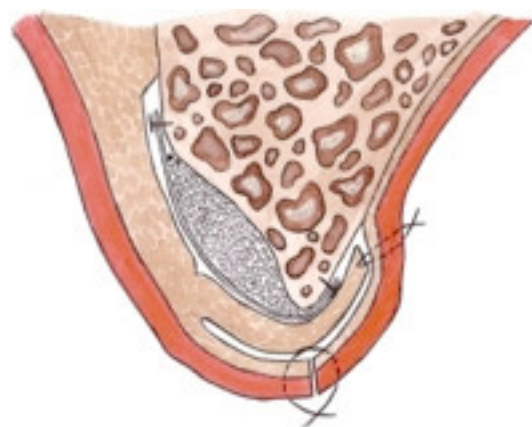


Рис. 59. Мягкие ткани ушты на двух уровнях

Таким образом, создадутся все условия для заживления разреза, так как периост очень жизнеспособная ткань и в случае несостоятельности швов на слизистой оболочке наличие периоста позволит ей регенерировать.

Коронально-апикальное расщепление

Данный вариант расщепления возможен для применения в дистальных отделах верхней челюсти:

1. Проводится разрез по центру альвеолярного гребня.
2. Проводится расщепление мягкотканых лоскутов с обеих сторон разреза. С вестибулярной стороны лоскут делится на периост и слизистую оболочку, а с оральной – на слизистую и подлежащую соединительную ткань. С вестибулярной стороны также проводится мобилизация лоскута линейным подсечением периоста у апикального края (рис. 60, 61).



Рис. 60. Состояние до проведения разреза



Рис. 61. Проведен разрез с формированием лоскутов с обеих сторон

После завершения аугментации сначала накладываются швы на внутренний слой тканей, а затем и на поверхностный (рис. 62, 63).



Рис. 62. Проведено расщепление лоскутов

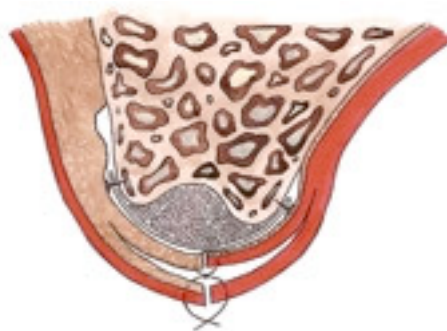


Рис. 63. Проведена мобилизация периоста вестибулярного лоскута и ткани ушitty на двух уровнях

Другим вариантом создания двухслойной мягкотканной раны является метод пересадки свободного соединительнотканного ССТ с его фиксацией под линией ушивания слизистой оболочки. Подобное использование ССТ позволяет создать дополнительный защитный слой, по которому в случае расхождения швов могут регенерировать края разреза. Данный метод очень эффективен также за счет того, что в результате первично формируется большая толщина мягких тканей, что повышает финальный клинический результат и облегчает все последующие хирургические манипуляции.

7.3.4. Использование титановой сетки

Основными особенностями использования титановой сетки является ее моделирование, фиксация и ушивание мягких тканей. При моделировании титановой сетки необходимо избегать формирования острых краев, также ее периметр не должен сильно выходить за границы костного дефекта, в отличие от использования мембран. Фиксация титановой сетки нами проводилась с использованием от 2 до 4 точек фиксации с использованием титановых пинов. Так как титановая сетка, в отличие от нерезорируемых мембран, является

достаточно жесткой структурой, то при ее постановке можно использовать меньше фиксирующих точек. При фиксации титановой сетки необходимо избегать выпирания апроксимальных краев над уровнем костной ткани, так как это значительно увеличивает риск ее экспозиции. Перед ушиванием мягких тканей над титановой сеткой нами во всех клинических случаях проводилась пересадка ССТ, так как это позволяет минимизировать вероятность экспозиции за счет увеличения толщины мягких тканей.

Глава 8 Гистоморфологические и статистические методы исследования

8.1. Гистоморфометрия

Для изучения характеристик костного регенерата через 4 месяца после проведения трансплантации проводили гистологическое исследование. Образцы тканей забирались трепаном диаметром 3 мм в виде столбиков. Забор образцов тканей проводился перед формированием ложа для установки дентального имплантата. Образцы тканей непосредственно после извлечения фиксировались в 10 % нейтральном формалине (Biooptica, Italy) 48 часов. После промывки в проточной воде биопсийный материал декальцинировался в растворе соляной/муравьиной кислоты (Biooptica, Italy) в течение 8 часов. Далее образцы подвергались стандартной гистологической проводке и заливались в парафин (Гистомикс Экстра, Биовитрум). Гистологические срезы получались на микротоме (Leica, Germany) с шагом в 7 мкм. Срезы окрашивались гематоксилином и эозином по Бокку и по Массон-Голднеру.

Морфометрический анализ проводился с использованием метода 3D-морфометрии (225) (программное обеспечение Image-Pro) и заключался в определении объемных процентов костной ткани (BV/TV), рыхловолокнистой соединительной ткани (RfV/TV), грубоволокнистой соединительной ткани (FbV/TV) относительно всех тканей в регенерате. Доли тканевых компонентов регенерата получали как отношение площадей

компонентов к общей площади поля зрения и представляли в процентном отношении. Для них вычисляли групповое среднее арифметическое (M) и стандартную ошибку среднего для долей (SEM). Правильность распределения вариант в группе определялась тестом Шапиро-Вилка. В случае если распределение вариант соответствовало нормальному, для установления межгрупповых различий применяли однофакторный дисперсионный анализ с последующим тестом Ньюмана-Кейлса и t -тест (для попарного сравнения данных контрольной и опытной групп). В случае если распределение вариант в группе не соответствовало нормальному, применяли ранговый дисперсионный анализ Краскала-Уоллисса с последующим тестом Данна и тест Манна-Уитни (для попарного сравнения данных контрольной и опытной групп). Для всех сравнений был выбран 5 % уровень значимости.

8.2. Методы статистической обработки данных

Описательная статистика

Средние величины – это обобщающие показатели, в которых находят выражение действие общих условий, закономерность изучаемого явления. Сущность средней величины состоит в том, что она отражает общие черты, закономерности, тенденции, присущие данной совокупности, погашая влияние индивидуальных (случайных факторов) и поэтому является обобщающей характеристикой варьирующего признака качественно однородной совокупности.

Для характеристики структуры совокупности применяются особые показатели, которые называются структурными средними. К таким показателям относятся мода и медиана.

Мода – величина признака (варианта), наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности. Другими словами, модой называется то значение признака, которое соответствует максимальной точке теоретической кривой

распределения. Мода отражает типичный, наиболее распространенный вариант значения признака.

В дискретном ряду распределения мода – это варианта, которой соответствует наибольшая частота.

Медиана – это величина, которая делит численность упорядоченного вариационного ряда на две равные части: одна часть имеет значения, не большие, чем средний вариант, а другая – не меньшие.

Для ранжированного (выстроенного в порядке возрастания или убывания значения признака) ряда с нечетным числом членов медианой является варианта, расположенная в центре ряда. Для ранжированного ряда с четным числом членов медиана рассчитывается как средняя арифметическая из двух вариантов, расположенных в центре ряда.

Для дискретного ряда медиана рассчитывается с помощью накопленных частот: медианой является варианта, которой соответствует накопленная частота, впервые превысившая половину общей суммы частот.

Различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности называется *вариацией признака*. Средняя величина – это абстрактная обобщающая характеристика признака изучаемой совокупности, но она не показывает строения совокупности. Для характеристики совокупностей и исчисленных средних величин важно знать, какая вариация признака скрывается за средними. В некоторых случаях отдельные значения признака близко примыкают к средней арифметической и мало от нее отличаются, в таких случаях средняя хорошо представляет всю совокупность. В других случаях, наоборот, отдельные значения далеко отстоят от средней и средняя плохо представляет совокупность. Колеблемость отдельных значений, степень их близости к средней характеризуют показатели вариации.

Наиболее простой показатель вариации – *размах вариации*, определяемый как разность между наибольшим (x_{max}) и наименьшим (x_{min}) значениями вариант:

$$R = x_{max} - x_{min}$$

Этот показатель прост в вычислении и указывает на общие размеры вариации, но он не дает представления о степени колеблемости внутри совокупности, так как улавливает только крайние отклонения.

Различие всех единиц изучаемой совокупности учитывает *среднее линейное отклонение*. Среднее линейное отклонение есть средняя арифметическая из отклонений индивидуальных значений от средней (без учета знака этих отклонений):

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

На практике меру вариации более объективно отражает показатель дисперсии. *Дисперсия* – это средняя арифметическая квадратов отклонений каждого значения признака от средней арифметической. Другими словами, это средний квадрат отклонений. Дисперсия вычисляется по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Корень квадратный из дисперсии представляет собой *среднее квадратическое отклонение*. Достоинством этого показателя является то, что он выражается в тех же единицах измерения, что и признак.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Дисперсия и среднее квадратическое отклонение являются основными обобщающими показателями вариации. Среднее квадратическое отклонение является мерилем надежности средней. Чем меньше этот показатель, тем лучше средняя арифметическая отражает всю представляемую совокупность.

Относительные показатели вариации позволяют сравнивать характер рассеивания в различных совокупностях, например, при сравнении разноименных совокупностей, при различных значениях средней. Расчет относительных показателей вариации осуществляют как отношение абсолютного

показателя вариации к средней арифметической. Как правило, они рассчитываются в процентах.

Коэффициент осцилляции отражает относительную колеблемость крайних значений вокруг средней:

$$V_R = \frac{R}{x} \times 100\%$$

Линейный коэффициент вариации характеризует долю усредненного значения абсолютных отклонений от средней величины:

$$V_d = \frac{\bar{d}}{x} \times 100\%$$

Коэффициент вариации – наиболее распространенный показатель колеблемости, используемый для оценки типичности средней:

$$V_\sigma = \frac{\sigma}{x} \times 100\%$$

Чем больше разброс значений признака вокруг средней, тем больше коэффициент вариации и тем менее представительна средняя. Как правило, считают, что если $> 33 \%$, то это говорит о большой колеблемости признака в совокупности и совокупность неоднородна.

Положение кривой на оси абсцисс и ее рассеивание являются двумя наиболее существенными свойствами кривой. Другими словами, фактическая форма кривой для любого распределения зависит от значений и σ . Наряду с ними существует ряд других важных свойств кривой распределения: степень асимметрии, высоко- или низковооршинность, которые в совокупности характеризуют форму, или тип, кривой распределения. Выяснение общего характера распределения предполагает оценку степени его однородности, а также вычисления показателей асимметрии и эксцесса.

Распределение является *симметричным*, если частоты двух любых вариантов, равноотстоящих в обе стороны от центра распределения, равны между собой. Для симметричного распределения средняя арифметическая, мода и медиана равны между собой:

$$\bar{d} = Me = Mo.$$

Чем больше разница между средней арифметической и модой (медианой), тем больше асимметрия ряда.

Коэффициент асимметрии исчисляется по формуле

$$A_s = \frac{\bar{x} - Mo}{\sigma}$$

Коэффициент асимметрии изменяется от -3 до $+3$. Если $A_s > 0$, то кривая распределения имеет длинный правый «хвост», то есть налицо правосторонняя асимметрия. При этом выполняется соотношение $Mo < Me < \bar{d}$.

Если $A_s < 0$, то асимметрия левосторонняя, кривая распределения имеет длинный левый «хвост». При этом $\bar{d} > Me > Mo$.

На практике асимметрия считается значительной, если коэффициент асимметрии превышает по модулю $0,25$.

Экссесс представляет собой вершины распределения вверх или вниз от вершины нормального распределения. Коэффициент эксцесса рассчитывается по формуле

$$E_s = \frac{\bar{m}_4}{\sigma^4} - 3,$$

где $\bar{m}_4$ – центральный момент четвертого порядка, $\bar{m}_4 = \frac{\sum(\bar{d} - \bar{d})^4}{n}$.

При нормальном распределении $\frac{\bar{m}_4}{\sigma^4} = 3$, эксцесс нормального распределения равен 0 . Обычно если эксцесс положителен, то распределение островершинное, если отрицательный – то плосковершинное.

Дисперсионный анализ

Дисперсионный анализ (от латинского *Dispersio* – рассеивание) – статистический метод, позволяющий анализировать влияние различных факторов на исследуемую переменную. Метод был разработан биологом Р. Фишером в 1925 году и применялся первоначально для оценки

экспериментов в растениеводстве. В дальнейшем выяснилась общенаучная значимость дисперсионного анализа для экспериментов в психологии, педагогике, медицине и др.

Целью дисперсионного анализа является проверка значимости различия между средними с помощью сравнения дисперсий. Дисперсию измеряемого признака разлагают на независимые слагаемые, каждое из которых характеризует влияние того или иного фактора или их взаимодействия.

Последующее сравнение таких слагаемых позволяет оценить значимость каждого изучаемого фактора, а также их комбинации.

Процедура однофакторного дисперсионного анализа состоит в проверке гипотезы H_0 о том, что имеется одна группа однородных экспериментальных данных против альтернативы о том, что таких групп больше, чем одна. Под однородностью понимается одинаковость средних значений и дисперсий в любом подмножестве данных. При этом дисперсии могут быть как известны, так и неизвестны заранее. Если имеются основания полагать, что известная или неизвестная дисперсия измерений одинакова по всей совокупности данных, то задача однофакторного дисперсионного анализа сводится к исследованию значимости различия средних в группах данных.

Если средние значения случайной величины, вычисленные по отдельным выборкам, одинаковы, то оценки факторной и остаточной дисперсий являются несмещенными оценками генеральной дисперсии и различаются несущественно.

Тогда сопоставление оценок этих дисперсий по критерию Фишера должно показать, что нулевую гипотезу о равенстве факторной и остаточной дисперсий отвергнуть нет оснований.

Оценка факторной дисперсии меньше оценки остаточной дисперсии, поэтому можно сразу утверждать справедливость нулевой гипотезы о равенстве математических ожиданий по слоям выборки.

Часть III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Глава 9. Результаты обработки и распределения изображений, полученных на основе компьютерных томограмм.

9.1. Цифровая обработка компьютерных томограмм

Отобранные 1156 компьютерных томограмм проходили обработку в программах Merge eFilm Workstation 2.1 и OssiriX, с помощью которых получались двухмерные изображения желаемого участка адентии. Для получения изображения строения костной ткани альвеолярного гребня в участках, соответствующих зонам отсутствующих конкретных зубов, был создан корректируемый цифровой шаблон на базе программ Gimp 2.6.10 и Adobe Bridge. Для создания шаблона были использованы томограммы 26 пациентов с полным зубным рядом (данной группе пациентов томограммы проводились на предмет удаления ретенированных зубов мудрости). На основе этих томограмм были определены среднестатистические дистанции между центральными осями зубов на горизонтальном срезе компьютерной томограммы. Шаблон представлял из себя полуовальную линию белого цвета, соответствующую пространственному расположению альвеолярного гребня на горизонтальном срезе. На этой линии соответственно полученным цифровым показателям были установлены точки, соответствующие зонам расположения каждого зуба. Изображение можно было увеличивать и уменьшать в зависимости от размеров обследуемого горизонтального среза на экране монитора. В участках, отмеченных точками, создавались поперечные срезы.

**Полученные в результате обработки 25 томограмм
средние промежутки между центральными осями зубов**

Межзубные промежутки	Полученные средние величины дистанций между центральными осями зубов, мм
17-16	0,93456
16-15	0.80764
15-14	0,65232
14-13	0,67512
13-12	0,68692
12-11	0,67
11-21	0,80928
21-22	0,66404
22-23	0,68808
23-24	0,68552
24-25	0,65576
25-26	0,79296
26-27	0,93096
37-36	1,12208
36-35	0,92612
35-34	0,73404
34-33	0,69308
33-32	0,55904
32-31	0,473
31-41	0,45384
41-42	0,47676
42-43	0,57372
43-44	0,6914
44-45	0,69756
45-46	0,8884
46-47	1,1249

В результате проведенного компьютерного анализа 1156 томограмм было создано 4118 изображений участков адентии в области всех отдельно взятых зубов. Полученные изображения сортировали в два этапа. На первом этапе проводилась обработка и первичная сортировка программами Aperture на базе операционной системы Mac OsX10.5 и FastStone Image Viewer на базе операционной системы Windows XP. Результатом первого этапа было создание «первичной» сортировки изображений. Вторичная сортировка проводилась в «ручном» режиме по принципу визуальной совместимости. Полученные изображения были разделены в соответствии с зоной адентии на 6 сегментов согласно системе классифицирования Накатоми (рис. 64) (Nakotomo R.Y. B.S., D.D.S., M.S. Bone defects on the crest of the residual alveolar ridge; J of prosthetic dentistry;1968; Volume19;Number 2;p. 111-118):

- 1-й сегмент – фронтальный отдел нижней челюсти, с зоны зуба 33 до 43.
- 2-й сегмент – правая половина нижней челюсти, с зоны зуба 44 до 48
- 3-й сегмент – левая половина нижней челюсти, с зоны зуба 34 до 38.
- 4-й сегмент – фронтальный отдел верхней челюсти, с зоны зуба 13 до 23.
- 5-й сегмент – правая половина верхней челюсти, с зоны зуба 14 до 18.
- 6-й сегмент – левая половина верхней челюсти, с зоны зуба 24 до 28.



Рис. 64. Систематизация фрагментов альвеолярного гребня по Накатоми

Согласно полученным финальным результатам сортировки, изображения были разделены на 6 групп, соответствующих каждому сегменту. Критерием оценки объема костной ткани по горизонтали было выбрано наличие толщины 4 мм на вершине альвеолярного гребня, так как это минимальная толщина альвеолярного гребня, позволяющая установить имплантат диаметром 3,5 мм с одновременной реконструкцией альвеолярного гребня – расщеплением или НКР. Имплантаты меньших диаметров нами не рассматривались в связи с их функциональной несостоятельностью в активно функционирующих и нагружаемых областях (Sertgoz A, Guvener S: Finite element analysis of the effect of cantilever and implant length on stress distribution on implant supported prostheses: J Prosthet Dent: 1996: 75(1):165-169). Критерием оценки высоты альвеолярного гребня нами была выбрана величина в 8 мм, так как имплантаты меньшей длины целесообразно устанавливать только при возможности использования их максимальных диаметров для создания большей площади контакта поверхности имплантата с костной тканью, а такие ситуации при высоте менее 8 мм встречаются достаточно редко, также имплантаты подобных размеров достаточно узко представлены на современном имплантологическом рынке (Lum L.B. A biomechanical rationale for the use of short implants; J Oral Implantol; 1991;17(2): 126-31).

Согласно клинической специфике изображений в каждой отдельной группе, они были разделены по группам и названы следующим образом:

1. Горизонтальная атрофия – костная ткань на вершине гребня равна или более 4 мм.
2. Горизонтальная выраженная атрофия – костная ткань на вершине гребня менее 4 мм.
3. Вертикальная атрофия – высота костной ткани альвеолярного отростка на верхней челюсти до дна гайморовой пазухи или до дна полости носа и альвеолярной части на нижней до верхней стенки нижнечелюстного канала равна или больше 8 мм.

4. Вертикальная выраженная атрофия – высота костной ткани на верхней челюсти до дна гайморовой пазухи и на нижней до верхней стенки нижнечелюстного канала меньше 8 мм.
5. Сочетанная атрофия – одновременная горизонтальная и вертикальная атрофия.
6. Сочетанная выраженная атрофия – ситуации, возникшие в результате длительно протекающей атрофии, с наличием минимального объема костной ткани в результате ее выраженной атрофии по горизонтали и по вертикали.

Также в 5-м и 6-м сегментах были выделены группы выраженной вертикальной атрофии вектором вверх – ситуации, при которых вертикальная атрофия снизу вверх была равна или превышала 1 см. Для оценки данного вида атрофии ориентиром служила симметричная сторона зубного ряда при наличии зубов. При отсутствии зубов на симметричной стороне в данную группу включались изображения с крайне выраженной вертикальной атрофией по данному направлению.

Количественное распределение полученных срезов КТ по номерам отсутствующих зубов и сегментам представлено в таблице 3.

**Количественное распределение полученных срезов КТ
по номерам отсутствующих зубов и сегментам**

Номер сегмента	Номер зуба	Количество срезов
Первый сегмент 266 срезов	31	59
	32	49
	33	25
	41	58
	42	47
	43	28
Второй сегмент 818 срезов	44	69
	45	163
	46	346
	47	240
Третий сегмент 859 срезов	34	70
	35	164
	36	373
	37	252
Четвертый сегмент 522 среза	11	87
	12	105
	13	67
	21	82
	22	106
	23	75
Пятый сегмент 809 срезов	14	208
	15	220
	16	251
	17	166
Шестой сегмент 845 срезов	24	197
	25	206
	26	229
	27	177

Первый сегмент (фронтальный отдел нижней челюсти)

В первом сегменте суммарно было создано 266 срезов. Наиболее часто в данном участке встречается сочетанная атрофия – 37 %, далее по убыванию: вертикальная – 28 %, горизонтальная выраженная – 18 %, горизонтальная – 12 % и сочетанная выраженная – 5 % (рис. 65). Анализ данного и последующих сегментов выявил минимальную частоту адентии нижних клыков, в общем количестве проанализированных участков адентии 4118 они составили 53 (рис. 66).

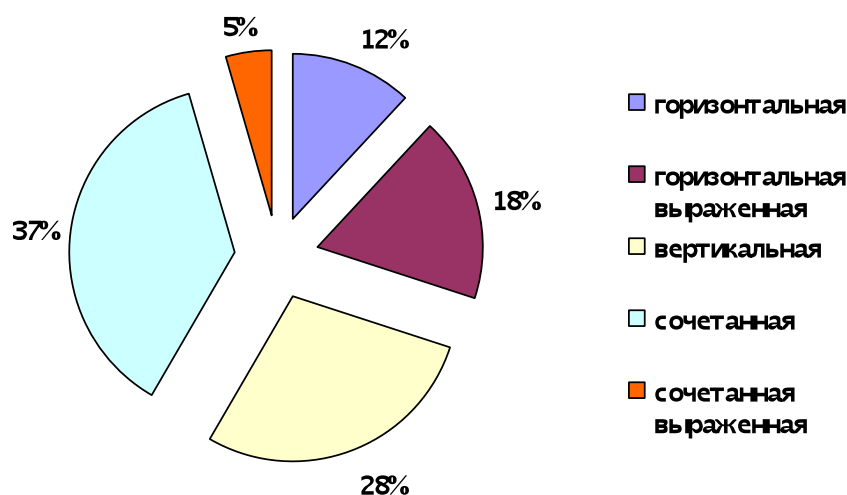


Рис. 65. Процентное соотношение видов атрофии в первом сегменте

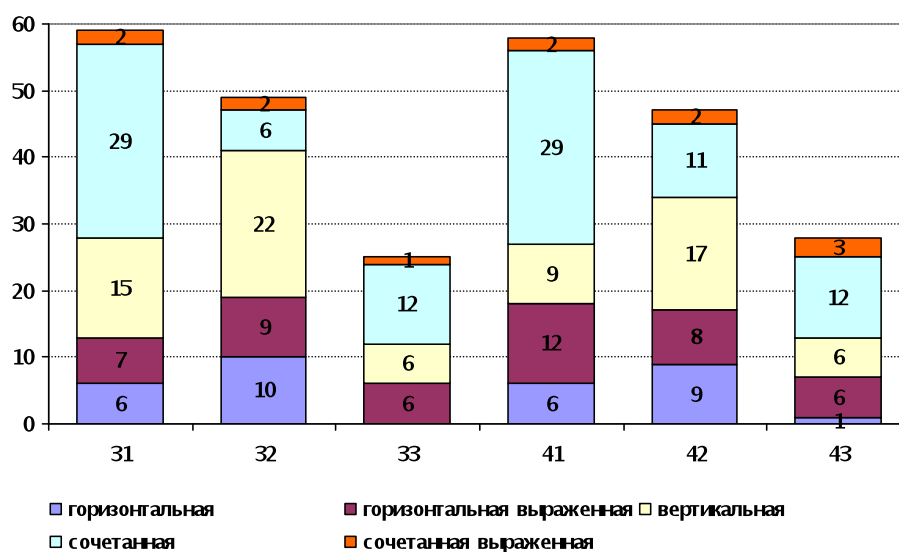


Рис. 66. Количественное соотношение видов атрофии в первом сегменте

Второй сегмент (правая половина нижней челюсти)

Во втором сегменте суммарно было создано 818 срезов. Наиболее часто в данном участке встречается сочетанная атрофия – 35 %, далее по убыванию: горизонтальная – 26 %, горизонтальная выраженная – 23 %, вертикальная – 8 %, вертикальная выраженная – 5 % и сочетанная выраженная – 3 % (рис. 67). Анализ второго и третьего сегментов выявил доминирующую частоту адентии зубов 36 и 46, их общее количество во втором и третьем сегменте составило 719 участков (рис. 68).

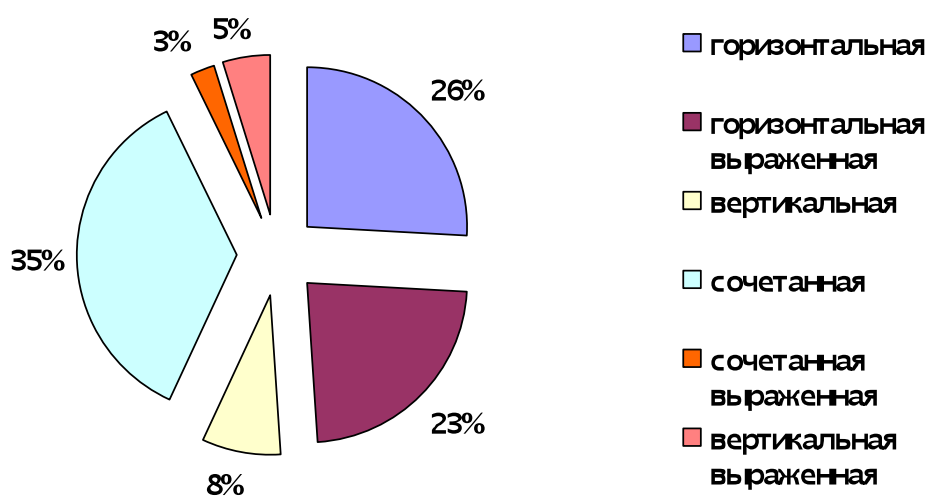


Рис. 67. Процентное соотношение видов атрофии во втором сегменте

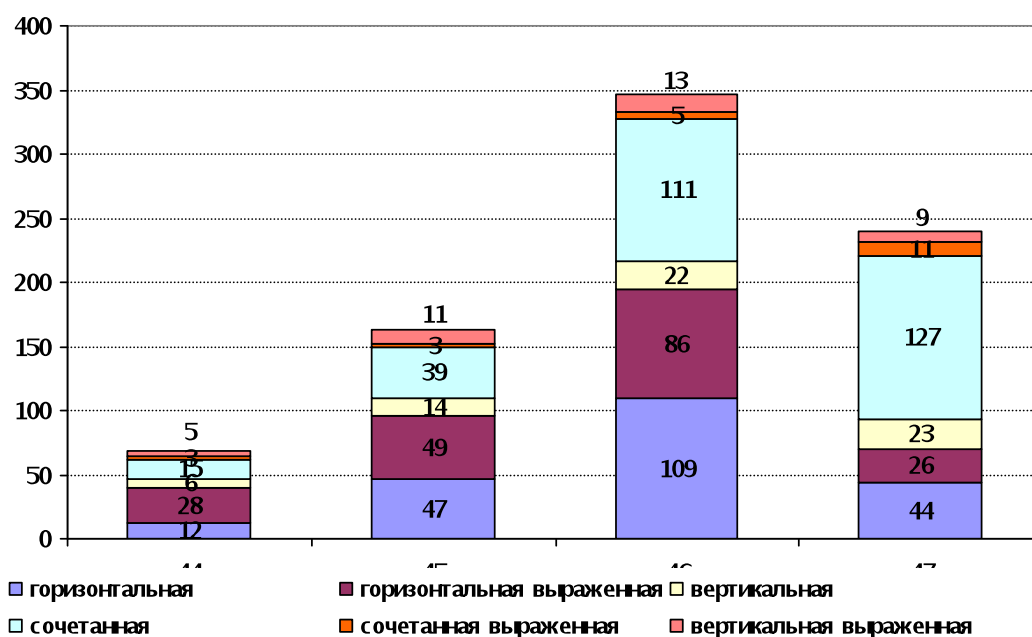


Рис. 68. Количественное соотношение видов атрофии во втором сегменте

Третий сегмент (левая половина нижней челюсти)

В третьем сегменте было создано суммарно 859 срезов. Выявленного доминирования одного из видов атрофии в данном сегменте не выявлено, сочетанная атрофия – 33 %, горизонтальная – 26 %, горизонтальная выраженная – 21 %, вертикальная – 9 %, вертикальная выраженная – 8 %, сочетанная выраженная – 3 % (рис. 69–70).

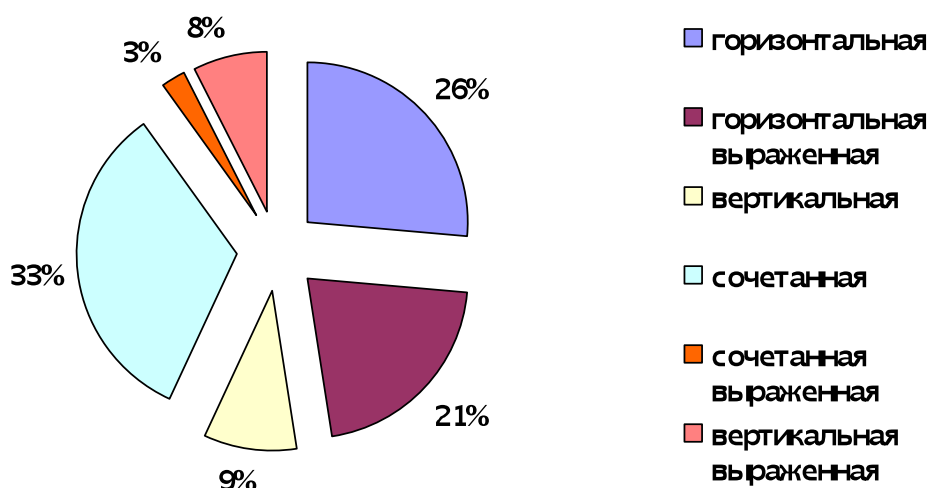


Рис. 69. Процентное соотношение видов атрофии в третьем сегменте

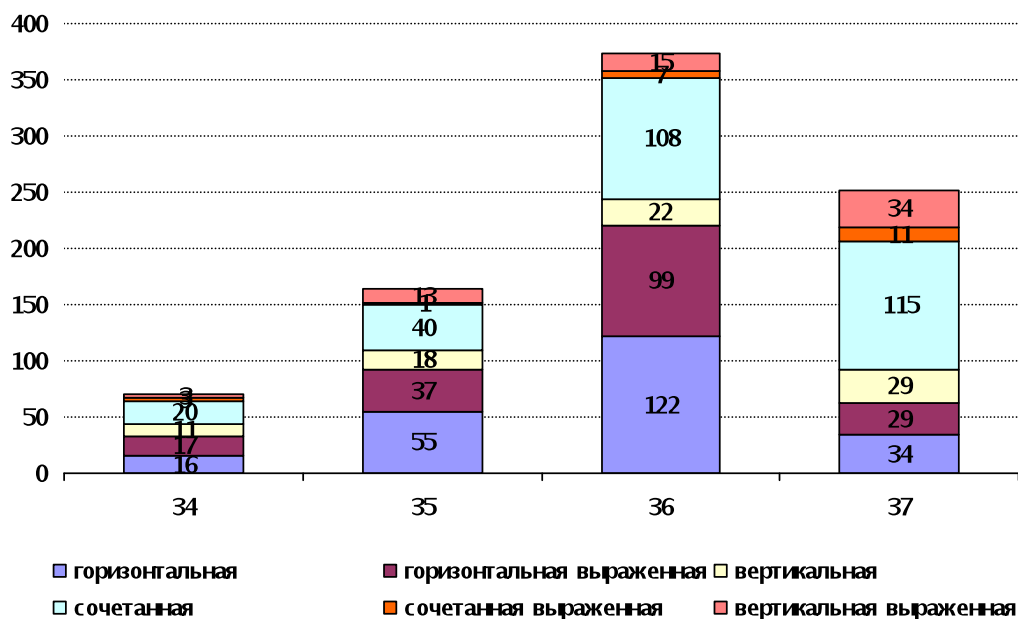


Рис. 70. Количественное соотношение видов атрофии в третьем сегменте

Четвертый сегмент (фронтальный отдел верхней челюсти)

В четвертом сегменте было создано 522 среза. Доминирующее значение в данном участке имела сочетанная атрофия – 59 %, далее по убыванию: вертикальная – 15 %, горизонтальная выраженная – 15 %, горизонтальная – 6 % и сочетанная выраженная – 5 % (рис. 71). Спецификой данного участка является отсутствие вертикальной выраженной атрофии, так как не было выявлено ситуаций, когда от вершины гребня до дна полости носа оставалось бы меньше 8 мм (рис. 72).

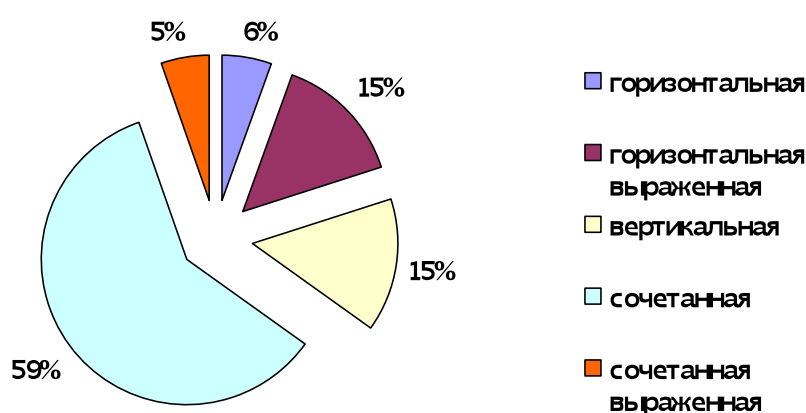


Рис. 71. Процентное соотношение видов атрофии в четвертом сегменте

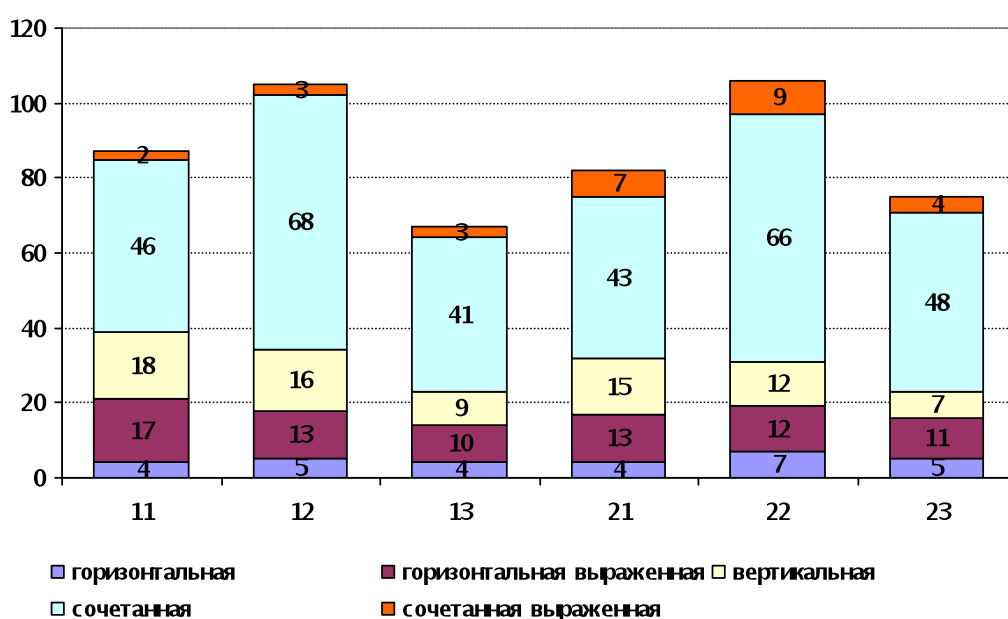


Рис. 72. Количественное соотношение видов атрофии в четвертом сегменте

Пятый сегмент (правая половина верхней челюсти)

В пятом сегменте суммарно создано 809 срезов. В данном участке наиболее часто встречается сочетанная атрофия – 48 %, далее по убыванию: вертикальная выраженная – 25 %, вертикальная – 15 %, горизонтальная – 7 %, сочетанная выраженная – 3 % и горизонтальная выраженная – 2 % (рис. 73, 74). Также в пятом сегменте в отдельную подгруппы из всех вариантов вертикальной атрофии была выведена вертикальная атрофия вектором вверх – 23 %. Данная группа определялась нами уровнем вертикальной атрофии вектором вверх более 10 мм. Расчет проводился по межзубным перегородкам противоположной стороны или при явной визуально определяемой выраженной резорбции (рис. 75).

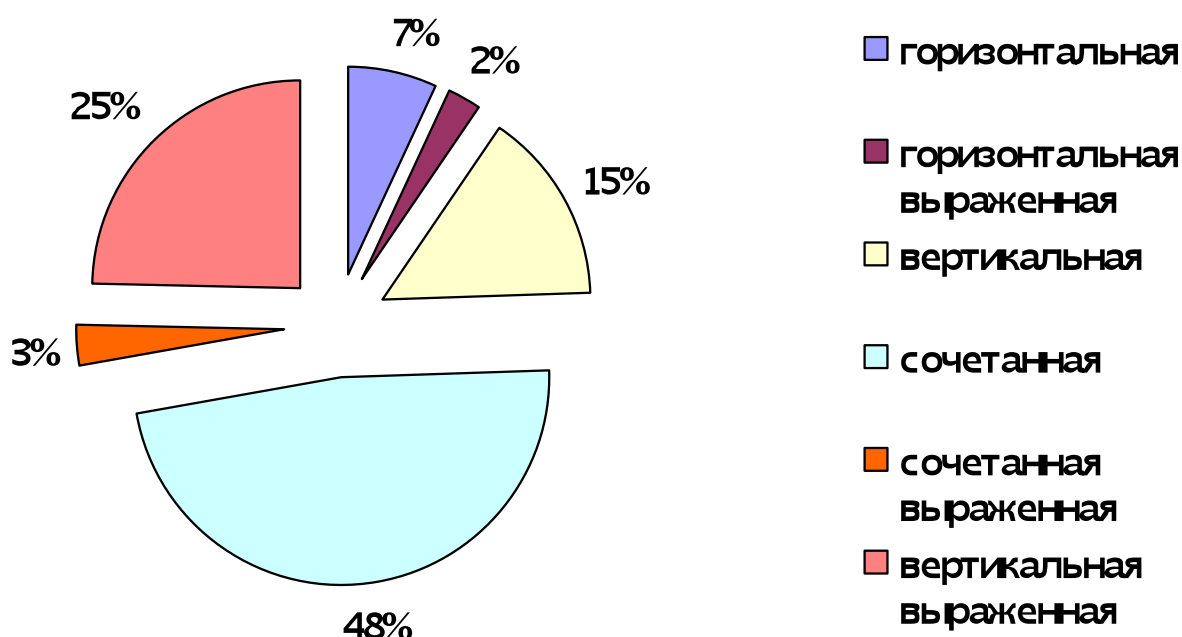


Рис. 73. Процентное соотношение видов атрофии в пятом сегменте

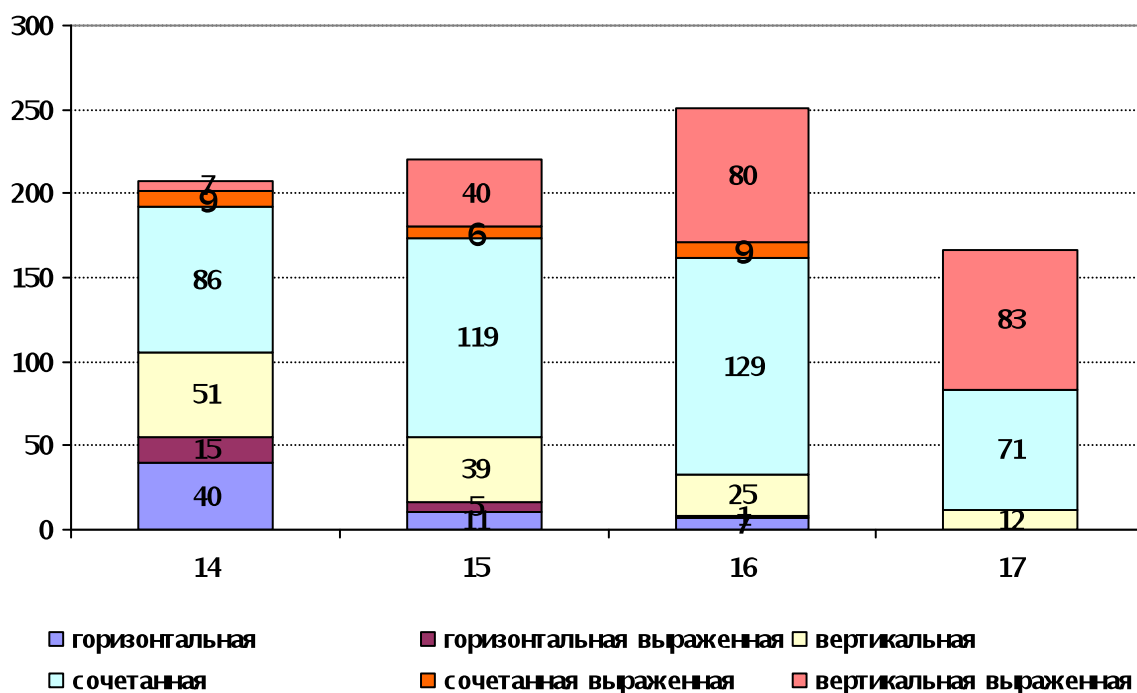


Рис. 74. Количественное соотношение видов атрофии в пятом сегменте

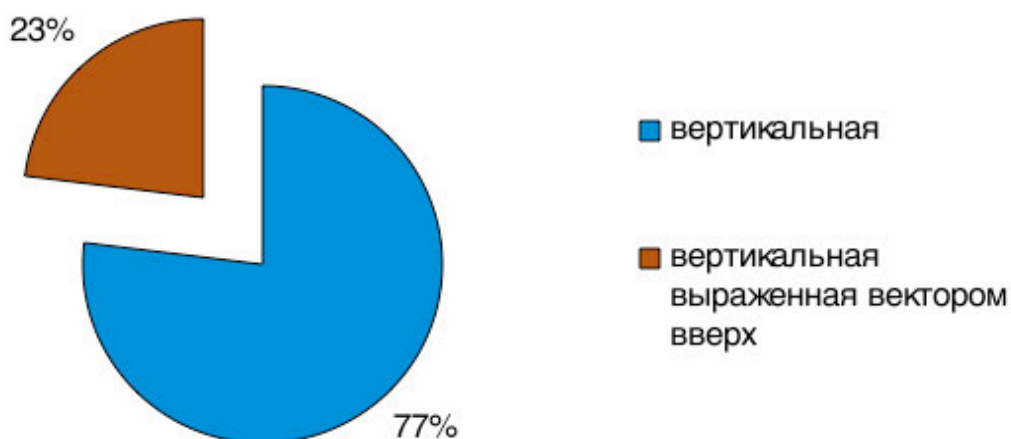


Рис. 75. Соотношение вертикальных видов атрофии в пятом сегменте

Шестой сегмент (левая половина верхней челюсти)

В шестом сегменте было создано 845 срезов. В данном участке наиболее часто встречается сочетанная атрофия – 45 %, далее по убыванию: вертикальная выраженная – 23 %, вертикальная – 17 %, горизонтальная – 7 %, горизонтальная выраженная – 5 % и сочетанная выраженная – 3 % (рис. 76,

78). Вертикальная атрофия вектором вверх составила в шестом сегменте 21 % (рис. 77).

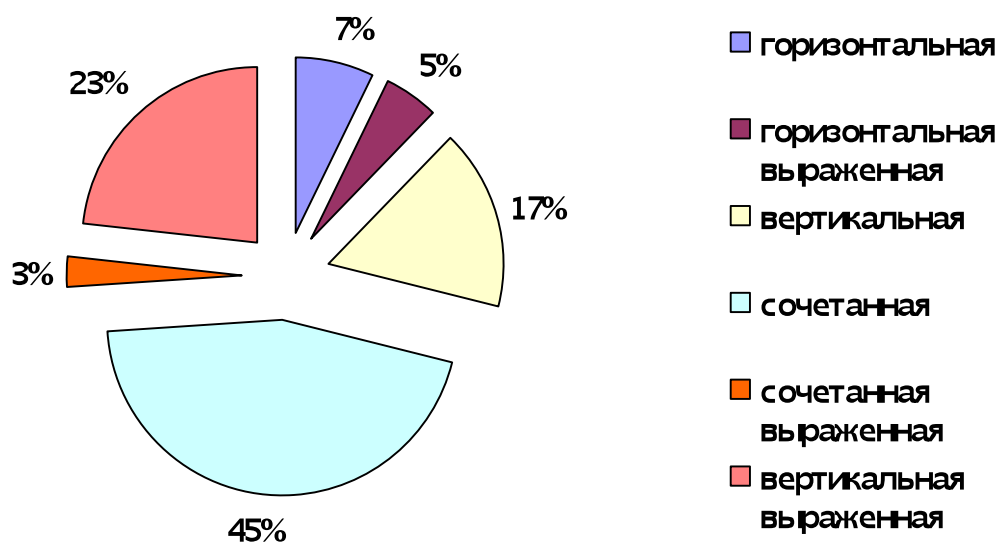


Рис. 76. Процентное соотношение видов атрофии в шестом сегменте

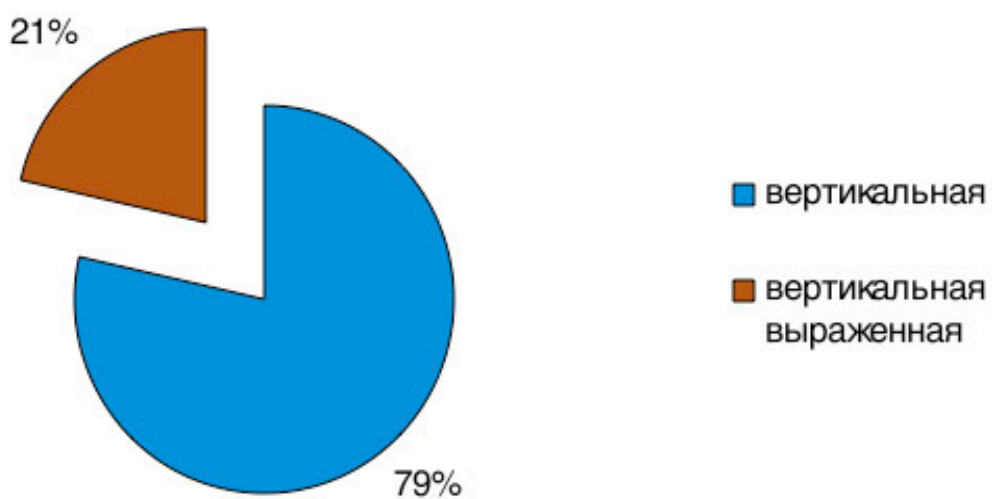


Рис. 77. Соотношение вертикальных видов атрофии в шестом сегменте

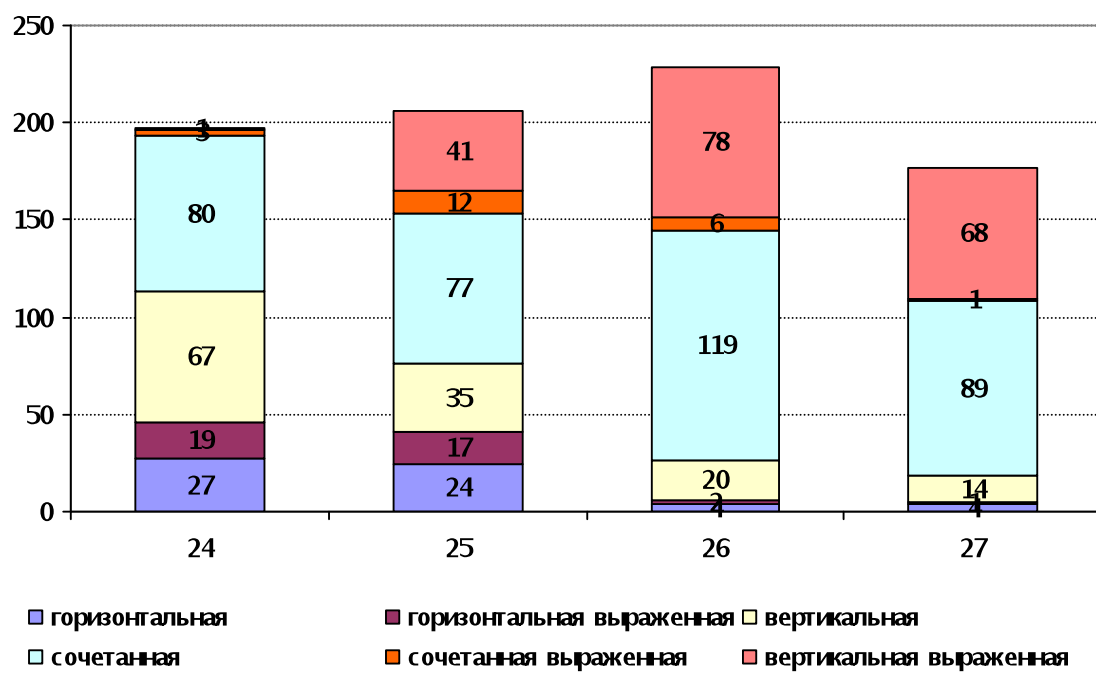


Рис. 78. Количественное соотношение видов атрофии в шестом сегменте

9.2. Новая классификация видов атрофии альвеолярной костной ткани челюстей. Изображения, разделенные по сегментам и видам атрофии

Первый сегмент

В первом сегменте в связи с рядом анатомо-топографических особенностей (наличие выраженного мышечного прикрепления как с вестибулярной, так и с язычной стороны, структурная и биологическая прочность подбородочного симфиза) не наблюдается большого разнообразия вариантов строения костной ткани альвеолярного гребня по сравнению с другими сегментами в каждой отдельно взятой группе.

1. Горизонтальная атрофия

Горизонтальная атрофия нами выявлена в 12 % обследованных случаев атрофии в данном участке. Основным вариантом строения альвеолярного гребня в первом сегменте при горизонтальной атрофии является представленный на рис. 79.



Рис. 79. Форма альвеолярного гребня в первом сегменте при горизонтальной атрофии

Однако помимо вышеуказанного, основного варианта строения, встречаются также следующие: форма гребня с широкой вершиной и последующим плавным заужением (рис. 80), форма гребня с заостренной вершиной (рис. 81), форма гребня с вершиной, по ширине равной верхней трети альвеолярного гребня (рис. 82).



Рис. 80. Форма гребня с широкой вершиной и последующим плавным сужением



Рис. 81. Форма гребня с заостренной вершиной



Рис. 82. Форма гребня с вершиной, по ширине равной верхней трети альвеолярного гребня

2. Горизонтальная выраженная атрофия

Горизонтальная выраженная атрофия встречается в первом сегменте в 18 % случаев, однако на ее большую частоту, по сравнению с горизонтальной атрофией, она не характеризуется большим количеством вариантов строения. Основной вид строения альвеолярного гребня в первом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии представлен на рис. 83.

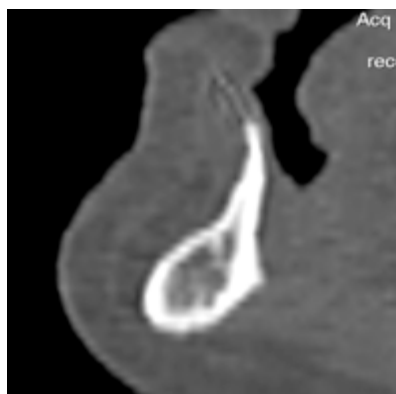


Рис. 83. Форма альвеолярного гребня при горизонтальной выраженной атрофии в первом сегменте

3. Вертикальная атрофия

Вертикальная атрофия в первом сегменте составляет 28 %, также как и горизонтальная выраженная атрофия, данный вид не отличается большим количеством вариантов строения. Основной вид строения альвеолярного гребня в первом сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 84.



Рис. 84. Форма альвеолярного гребня при вертикальной атрофии в первом сегменте

4. Сочетанная атрофия

Сочетанная атрофия в первом сегменте составляет 37 % и является наиболее широко представленной разновидностью строения альвеолярного гребня. Основной вид строения альвеолярного гребня в первом сегменте при сочетанной атрофии представлен на рис. 85.



Рис. 85. Форма строения альвеолярного гребня при сочетанной атрофии в первом сегменте

Однако помимо основного нами выявлен ряд других вариантов строения: форма гребня с относительно большой шириной в верхней трети и острым «шпилем» на вершине (рис. 86), форма гребня с относительно широкой вершиной и последующим плавным сужением (рис. 87), форма гребня с сильно заостренной верхней третью (рис. 88).



Рис. 86. Форма гребня с относительно большой шириной в верхней трети и острым «шпилем» на вершине



Рис. 87. Форма гребня с относительно широкой вершиной и последующим плавным сужением



Рис. 88. Форма гребня с сильно заостренной верхней третью

5. Сочетанная выраженная атрофия

Сочетанная выраженная атрофия выявлена нами в 5 % случаев строения альвеолярного гребня в первом сегменте. Данный вариант атрофии характеризуется минимальным объемом костной ткани как по горизонтали, так и по вертикали (рис. 89).

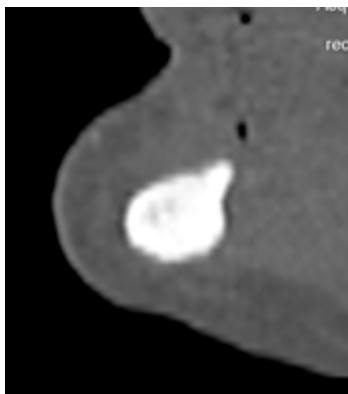


Рис. 89. Форма альвеолярного гребня при сочетанной выраженной атрофии в первом сегменте

Второй сегмент

Второй сегмент нами определен как участок с наличием наиболее выраженных, агрессивных вариантов атрофии. Связанно это скорее всего с большей жевательной активностью данного участка под съемными и частично съемными конструкциями в связи с тем, что правая половина тела человека в большинстве случаев более активна по сравнению с левой.

1. Горизонтальная атрофия

Горизонтальная атрофия во втором сегменте составляет 26 %. Основным вариантом строения альвеолярного гребня во втором сегменте при горизонтальной атрофии представлен на рис. 90.

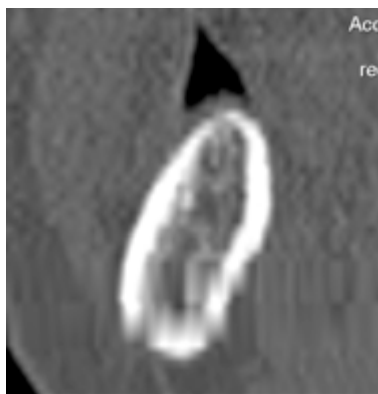


Рис. 90. Форма альвеолярного гребня при горизонтальной атрофии во втором сегменте

Кроме основного варианта строения нами выделены также второстепенные, такие как: форма гребня с относительно заостренной вершиной (рис. 91), форма гребня с наличием на вершине ширины, равной ширине верхней трети всего гребня (рис. 92), форма гребня с резко расширяющейся верхней третью (рис. 93), форма гребня с шириной на вершине, равной ширине всего гребня (рис. 94), форма гребня с заостренной вестибулярной частью (рис. 95), форма гребня с заостренной оральной частью (рис. 96).

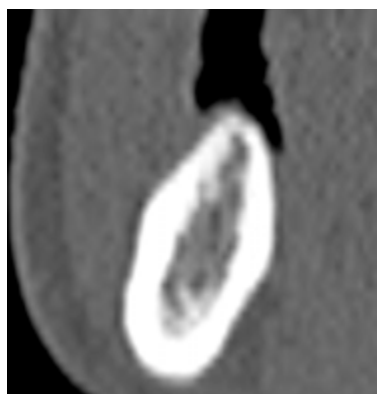


Рис. 91. Форма гребня с относительно заостренной вершиной

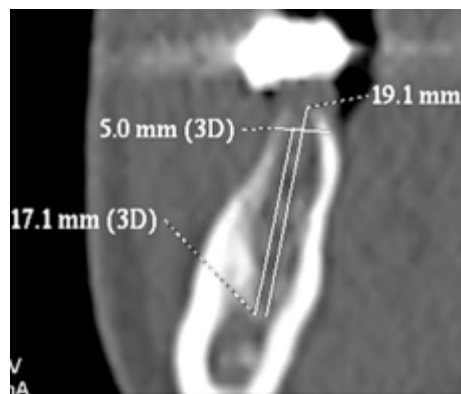


Рис. 92. Форма гребня с наличием на вершине ширины, равной ширине верхней трети всего гребня

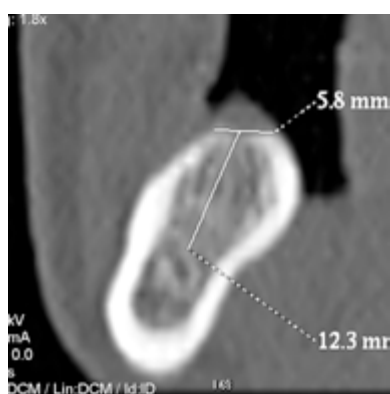


Рис. 93. Форма гребня с резко расширяющейся верхней третью



Рис. 94. Форма гребня с шириной на вершине всего гребня

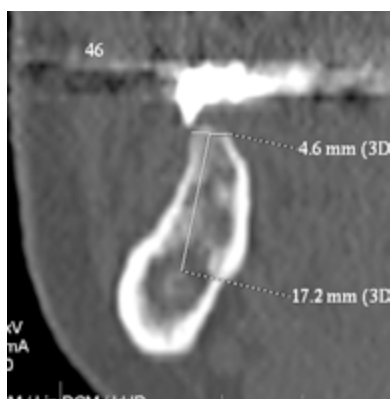


Рис. 95. Форма гребня с заостренной вестибулярной частью

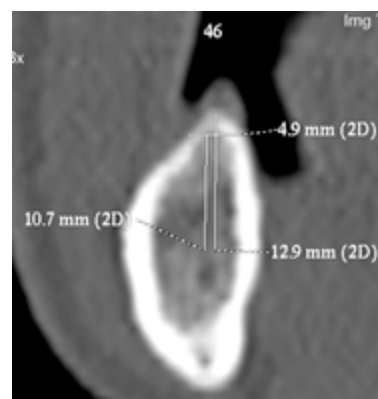


Рис. 96. Форма гребня с заостренной оральной частью

2. Горизонтальная выраженная атрофия

Горизонтальная выраженная атрофия во втором сегменте составляет 23 %.

Основной вид строения альвеолярного гребня во втором сегменте при горизонтальной выраженной атрофии представлен на рис. 97.

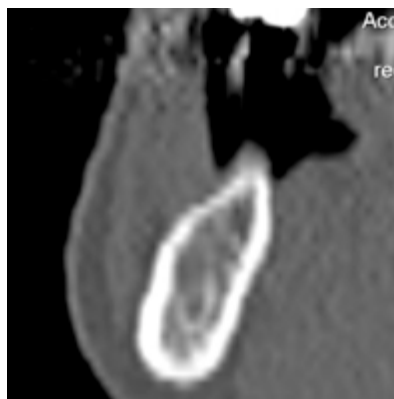


Рис. 97. Форма альвеолярного гребня при горизонтальной выраженной атрофии во втором сегменте

Кроме основного вида строения также встречаются второстепенные варианты, такие как: форма с наличием заостренной вершины на вестибулярной стороне (рис. 98), форма гребня с наличием заостренной вершины, расположенной по центру (рис. 99), форма гребня с наличием заостренной вершины на оральной стороне (рис. 100), форма с вершиной шире ее основания (рис. 101), форма гребня с вершиной, по ширине равной верхним двум третям высоты гребня (рис. 102).



Рис. 98. Форма с наличием заостренной вершины на вестибулярной стороне

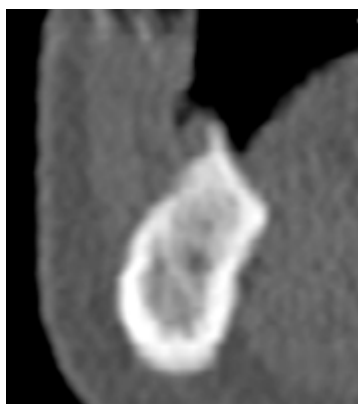


Рис. 99. Форма гребня с наличием заостренной вершины, расположенной по центру

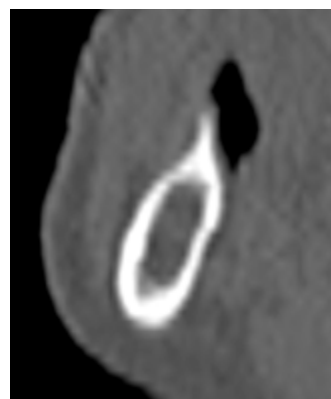


Рис. 100. Форма гребня с наличием заостренной вершины на оральной стороне

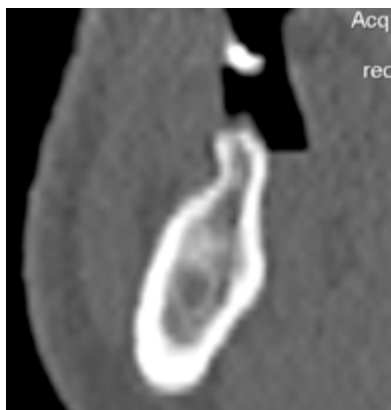


Рис. 101. Форма с вершиной шире ее основания



Рис. 102. Форма гребня с вершиной, по ширине равной верхним двум третям высоты гребня

3. Вертикальная атрофия

Вертикальная атрофия во втором сегменте составила 8 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня во втором сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 103.

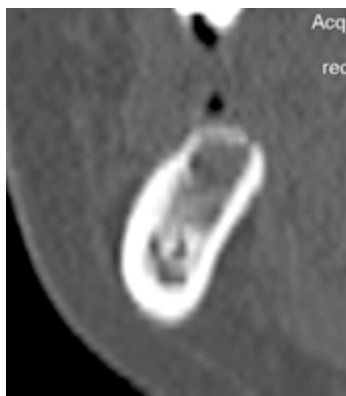


Рис. 103. Форма гребня при вертикальной атрофии во втором сегменте

Кроме основного варианта нами также выявлены второстепенные: форма гребня с вершиной, по ширине практически равной ширине всего гребня (рис. 104), форма гребня, имеющего на вершине большую ширину по сравнению с основанием (рис. 105).

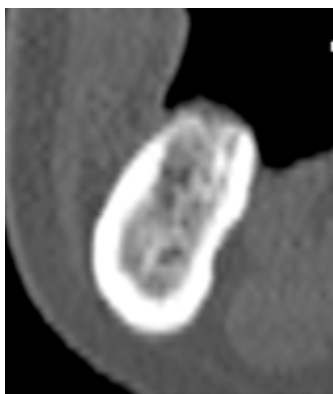


Рис. 104. Форма гребня с вершиной, по ширине практически равной ширине всего гребня

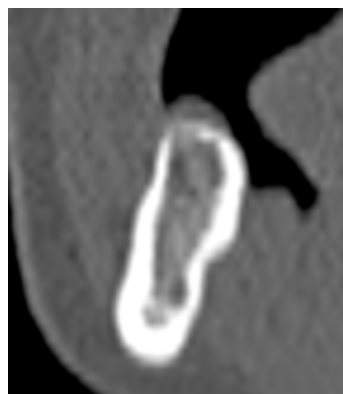


Рис. 105. Форма гребня, имеющего на вершине большую ширину по сравнению с основанием

4. Вертикальная выраженная атрофия

Вертикальная выраженная атрофия во втором сегменте составила 5 %. Основным вариантом строения альвеолярного гребня во втором сегменте при вертикальной выраженной атрофии представлен на рис. 106.



Рис. 106. Форма гребня при вертикальной выраженной атрофии во втором сегменте

Кроме основного варианта нами определены второстепенные: форма гребня с широкой вершиной (рис. 107), форма гребня с закругленной вершиной и заостренным «шпилем» по центру (рис. 108).

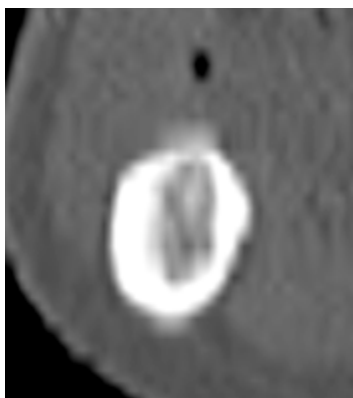


Рис. 107. Форма гребня с широкой вершиной

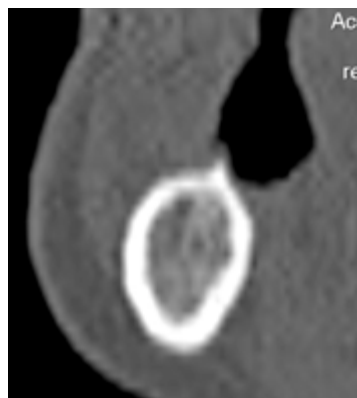


Рис. 108. Форма гребня с закругленной вершиной и заостренным «шпилем» по центру

5. Сочетанная атрофия

Сочетанная атрофия во втором сегменте составила 35 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня во втором сегменте при сочетанной атрофии представлен на рис. 109.

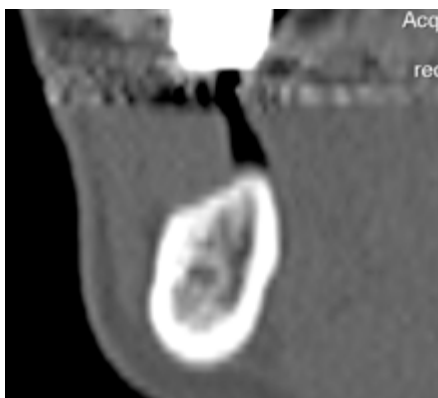


Рис. 109. Основной вариант строения альвеолярного гребня во втором сегменте при сочетанной атрофии

Помимо основного варианта строения гребня во втором сегменте при сочетанной атрофии нами также выявлены второстепенные: форма гребня с заостренной вершиной с вестибулярной стороны (рис. 110), форма гребня с заостренной вершиной и S-образным изгибом тела (рис. 111), форма гребня с заостренной вершиной, расположенной по центру гребня (рис. 112), форма гребня с заостренной вершиной с оральной стороны (рис. 113).



Рис. 110. Форма гребня с заостренной вершиной с вестибулярной стороны

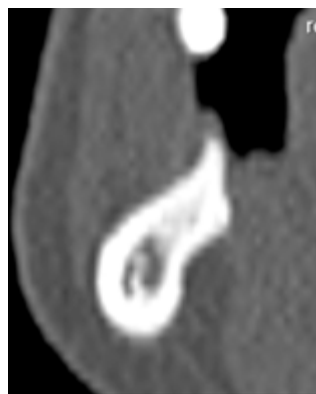


Рис. 111. Форма гребня с заостренной вершиной и S-образным изгибом тела



Рис. 112. Форма гребня с заостренной вершиной, расположенной по центру гребня



Рис. 113. Форма гребня с заостренной вершиной с оральной стороны

6. Сочетанная выраженная атрофия

Сочетанная выраженная атрофия во втором сегменте составила 3 %. Вариант строения альвеолярного гребня во втором сегменте при сочетанной выраженной атрофии представлен на рис. 114.

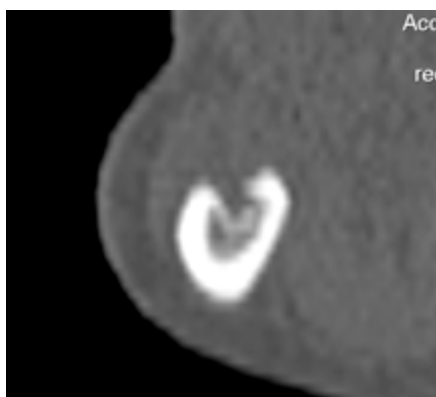


Рис. 114. Форма строения альвеолярного гребня во втором сегменте при сочетанной выраженной атрофии

Третий сегмент

Третий сегмент нами определен как сегмент с относительно равномерным наличием основных видов атрофии: горизонтальная – 26 %, горизонтальная выраженная – 21 %, сочетанная – 33 %, вертикальная – 9 %, вертикальная выраженная – 8 %, сочетанная выраженная – 3 %.

1. Горизонтальная атрофия

Горизонтальная атрофия в третьем сегменте составила 26 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в третьем сегменте при горизонтальной атрофии представлен на рис. 115.

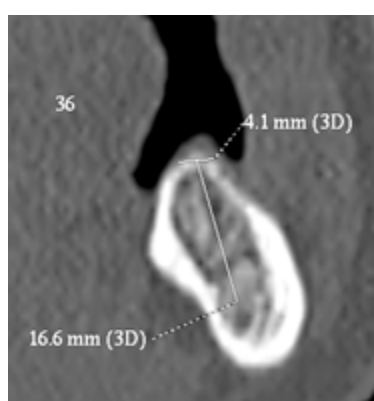


Рис. 115. Форма альвеолярного гребня в третьем сегменте при горизонтальной атрофии

Кроме основного варианта строения нами определены второстепенные: форма гребня с округлой вершиной, значительно уже средней трети гребня (рис. 116), форма гребня с плоской вершиной и более узкой верхней третью гребня (рис. 117), форма гребня с шириной в области вершины, равной ширине на всех уровнях высоты (рис. 118).

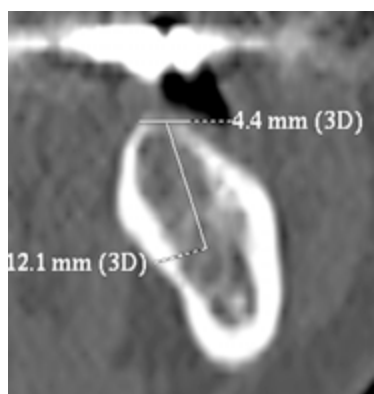


Рис. 116. Форма гребня с округлой вершиной, значительно уже средней трети гребня



Рис. 117. Форма гребня с плоской вершиной и более узкой верхней третью гребня

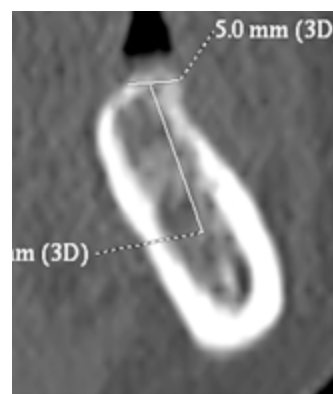


Рис. 118. Форма гребня с шириной в области вершины, равной ширине на всех уровнях высоты

2. Горизонтальная выраженная атрофия

Горизонтальная выраженная атрофия в третьем сегменте составляет 21 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в третьем сегменте при выраженной горизонтальной атрофии представлен на рис. 119.



Рис. 119. Форма гребня при горизонтальной выраженной атрофии в третьем сегменте

Кроме основного варианта строения определены второстепенные: форма гребня с заостренным «шпилем» на вершине (рис. 120), форма гребня с относительно равномерной шириной по всей высоте и изогнутой вершиной (рис. 121), форма гребня с заостренной вершиной по центру (рис. 122), форма гребня с заостренной вершиной с оральной стороны (рис. 123).



Рис. 120. Форма гребня с заостренным «шпилем» на вершине



Рис. 121. Форма гребня с равномерной шириной



Рис. 122. Форма гребня с заостренной вершиной по центру



Рис. 123. Форма гребня с заостренной вершиной с оральной стороны

3. Вертикальная атрофия

Вертикальная атрофия в третьем сегменте составила 9 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в третьем сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 124.



Рис. 124. Форма альвеолярного гребня при вертикальной атрофии в третьем сегменте

Также нами определены второстепенные варианты строения альвеолярного гребня в третьем сегменте при вертикальной атрофии: форма гребня с широкой вершиной, по ширине почти равной ширине всего гребня (рис. 125), гребень с более широкой вершиной по сравнению с основанием (рис. 126).



Рис. 125. Форма гребня с широкой вершиной, по ширине почти равной ширине всего гребня



Рис. 126. Гребень с более широкой вершиной по сравнению с основанием

4. Вертикальная выраженная атрофия

Вертикальная выраженная атрофия с третьем сегменте составила 8 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в третьем сегменте при вертикальной выраженной атрофии представлен на рис. 127.

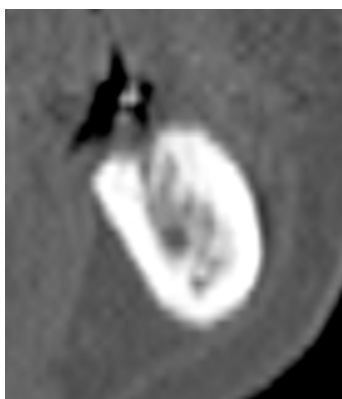


Рис. 127. Форма альвеолярного гребня при вертикальной выраженной атрофии в третьем сегменте

Кроме основного варианта строения нами определены также второстепенные: форма гребня с плоской вершиной, расположенной под углом к центральной оси гребня (рис. 128), форма гребня с закругленной вершиной (рис. 129).



Рис. 128. Форма гребня с плоской вершиной, расположенной под углом к центральной оси гребня



Рис. 129. Форма гребня с закругленной вершиной

5. Сочетанная атрофия

Сочетанная атрофия в третьем сегменте составила 33 %. Основным вариант альвеолярного гребня в третьем сегменте при сочетанной атрофии представлен на рис. 130 .

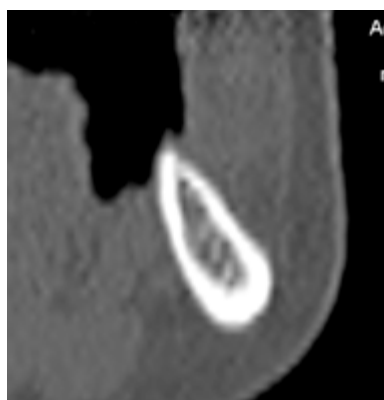


Рис. 130. Форма альвеолярного гребня при сочетанной атрофии в третьем сегменте

Кроме основного варианта строения также выявлены второстепенные: форма гребня с округлой вершиной, смещенной в оральную сторону (рис. 131), форма гребня с заостренной вершиной с оральной стороны (рис. 132), форма гребня с плоской вершиной (рис. 133), форма гребня с заостренной вершиной и S-образным изгибом тела челюсти (рис. 134), форма гребня с заостренной вершиной, расположенной по центру (рис. 135).



Рис. 131. Форма гребня с округлой вершиной, смещенной в оральную сторону

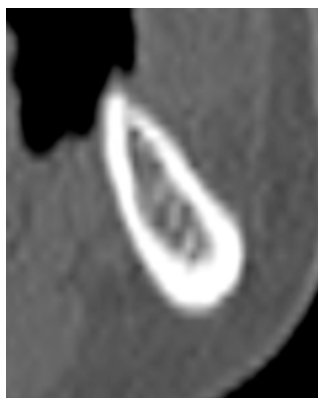


Рис. 132. Форма гребня с заостренной вершиной с оральной стороны



Рис. 133. Форма гребня с плоской вершиной



Рис. 134. Форма гребня с заостренной вершиной и S-образным изгибом тела челюсти



Рис. 135. Форма гребня с заостренной вершиной, расположенной по центру

6. Сочетанная выраженная атрофия

Сочетанная выраженная атрофия в третьем сегменте составила 3 %. основной вариант строения альвеолярного гребня в третьем сегменте при сочетанной выраженной атрофии представлен на рис. 136.



Рис. 136. Форма альвеолярного гребня при сочетанной атрофии в третьем сегменте

Четвертый сегмент

В четвертом сегменте наиболее часто встречающимся видом атрофии является сочетанная – 59 %, далее по уменьшению: вертикальная – 15 %, горизонтальная выраженная – 15 %, горизонтальная – 6 % и сочетанная выраженная – 5 %. Вертикальной выраженной атрофии в данном сегменте не выявлено, так как наличие высоты менее 8 мм от вершины гребня до дна полости носа выявлено было исключительно при сочетанных выраженных видах атрофии одновременно с выраженной горизонтальной резорбцией.

1. Горизонтальная атрофия

Горизонтальная атрофия в четвертом сегменте составила 6 %. Основным вариантом строения альвеолярного гребня в четвертом сегменте при горизонтальной атрофии представлен на рис. 137.

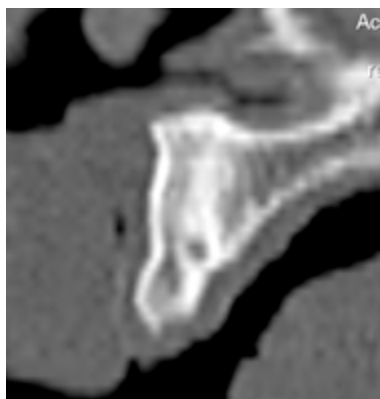


Рис. 137. Форма альвеолярного гребня в четвертом сегменте при горизонтальной атрофии

Кроме основного варианта нами выявлены также второстепенные: форма гребня с широкой вершиной, постепенно суживающейся к середине гребня (рис. 138), форма гребня с изгибом в верхней трети (рис. 139), форма гребня с шириной вершины, равной ширине верхних двух третей гребня (рис. 140), форма гребня с широкой вершиной, расположенной под углом к центральной оси гребня (рис. 141).



Рис. 138. Форма гребня с широкой вершиной, постепенно суживающейся к середине гребня



Рис. 139. Форма гребня с изгибом в верхней трети

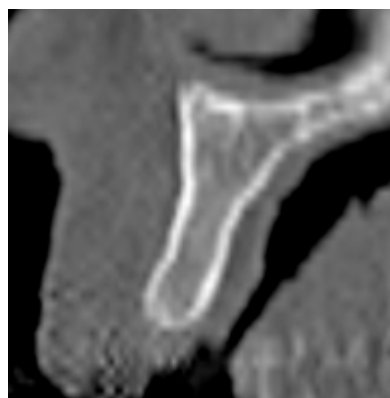


Рис. 140. Форма гребня с шириной вершины, равной ширине верхних двух третей гребня

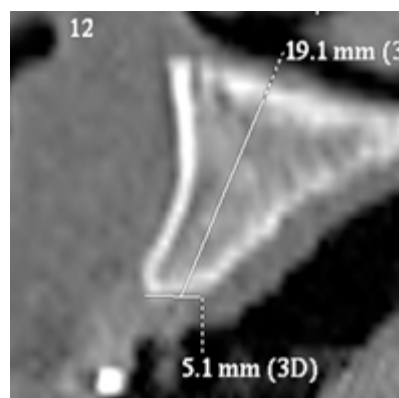


Рис. 141. Форма гребня с широкой вершиной, расположенной под углом к центральной оси гребня

2. Горизонтальная выраженная атрофия

Горизонтальная выраженная атрофия в четвертом сегменте составила 15 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в четвертом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии представлен на рис. 142.

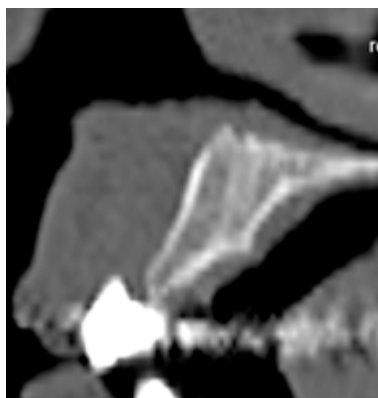


Рис. 142. Форма альвеолярного гребня при горизонтальной выраженной атрофии в четвертом сегменте

Помимо основного варианта строения альвеолярного гребня в четвертом сегменте выявлены также второстепенные: форма гребня с относительно узкой вершиной и постепенным расширением (рис. 143), форма гребня с остроконечным «шпилем» с оральной стороны (рис. 144), форма гребня с резко зауженной верхней третью (рис. 145), форма гребня с относительно равномерной верхней третью (рис. 146), форма гребня с широкой вершиной и резко зауженным основанием (рис. 147).



Рис. 143. Форма гребня с относительно узкой вершиной и постепенным расширением

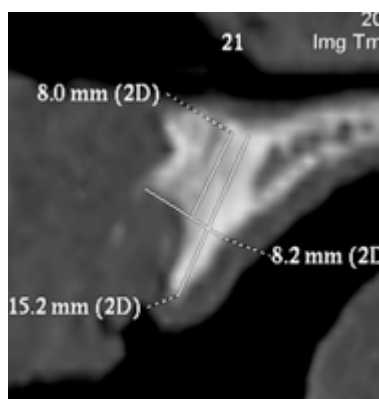


Рис. 144. Форма гребня с остроконечным «шпилем» с оральной стороны

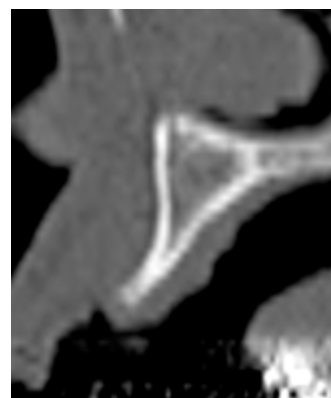


Рис. 145. Форма гребня с резко зауженной верхней третью



Рис. 146. Форма гребня с относительно равномерной верхней третью



Рис. 147. Форма гребня с широкой вершиной и резко зауженным основанием

3. Вертикальная атрофия

Вертикальная атрофия в четвертом сегменте составила 15 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в четвертом сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 148.

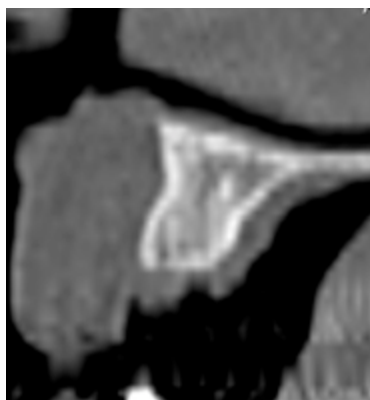


Рис. 148. Форма альвеолярного гребня при вертикальной атрофии в четвертом сегменте

Кроме основного варианта строения также были определены второстепенные: форма гребня с широкой плоской вершиной, по ширине равной верхним двум третям гребня с изгибом на вершине (рис. 149), форма гребня с широкой вершиной, расположенной под углом к центральной оси (рис. 150), форма гребня с широкой вершиной с постепенным расширением (рис. 151), форма гребня с широкой вершиной, соответствующей по ширине верхним двум третям гребня (рис. 152).

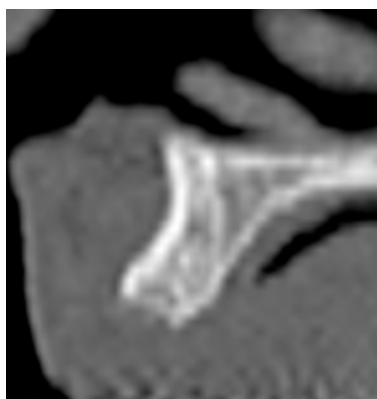


Рис. 149. Форма гребня с широкой плоской вершиной, по ширине равной верхним двум третям гребня с изгибом на вершине

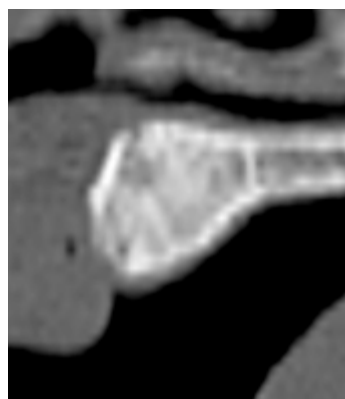


Рис. 150. Форма гребня с широкой вершиной, расположенной под углом к центральной оси



Рис. 151. Форма гребня с широкой вершиной с постепенным расширением



Рис. 152. Форма гребня с широкой вершиной, соответствующей по ширине верхним двум третям гребня

4. Вертикальная выраженная атрофия

Вертикальная выраженная атрофия в четвертом сегменте не выявлена.

5. Сочетанная атрофия

Сочетанная атрофия в четвертом сегменте составила 59 %. Данный вид атрофии является доминирующим в четвертом сегменте. Основным вариантом строения альвеолярного гребня в четвертом сегменте при сочетанной атрофии представлен на рис. 153.

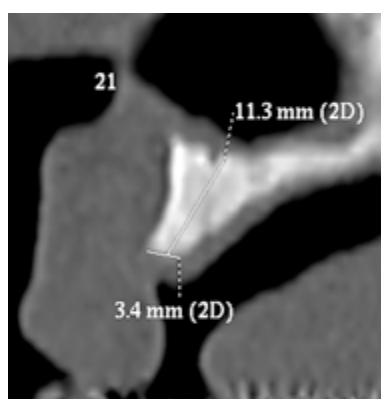


Рис. 153. Форма альвеолярного гребня в четвертом сегменте при сочетанной атрофии

Кроме основного варианта определены также второстепенные формы альвеолярного гребня при сочетанной атрофии: форма гребня с закругленной вершиной (рис. 154), форма гребня с плоской вершиной (рис. 155), форма гребня с резким заужением на вершине и изгибом (рис. 156), форма гребня с сужением на вершине с оральной стороны (рис. 157), форма гребня с резким сужением вершины по центру (рис. 158).

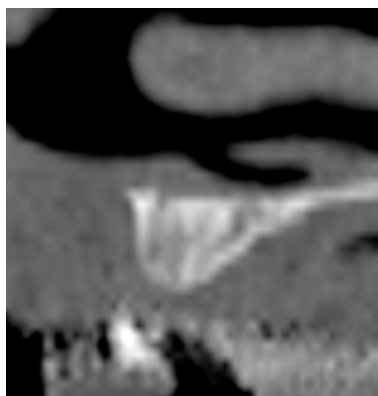


Рис. 154. Форма гребня с закругленной вершиной

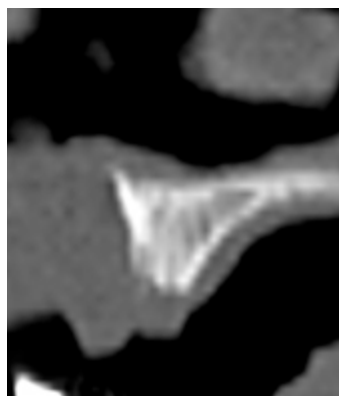


Рис. 155. Форма гребня с плоской вершиной

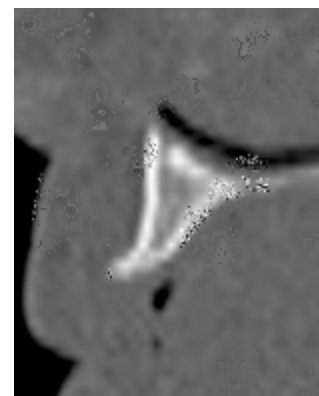


Рис. 156. Форма гребня с резким заужением на вершине и изгибом

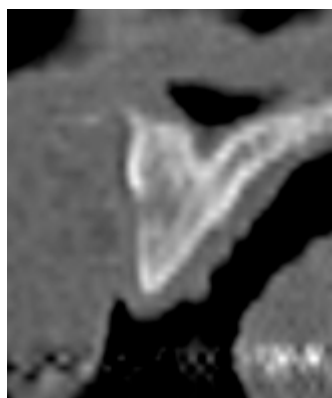


Рис. 157. Форма гребня с сужением на вершине с оральной стороны

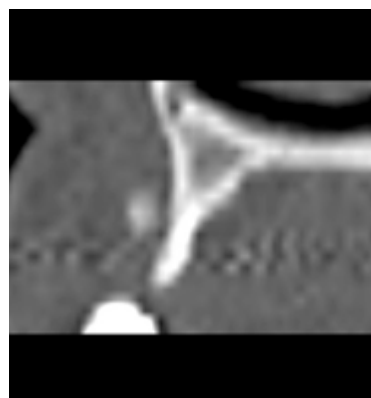


Рис. 158. Форма гребня с резким сужением вершины по центру

6. Сочетанная выраженная атрофия

Сочетанная выраженная атрофия в четвертом сегменте составила 5 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в четвертом сегменте при сочетанной выраженной атрофии представлены на рис. 159.

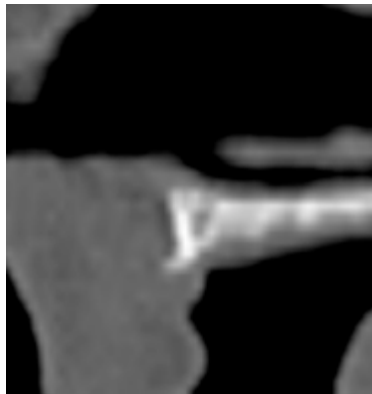


Рис. 159. Форма альвеолярного гребня в четвертом сегменте при сочетанной выраженной атрофии

Пятый сегмент

В пятом сегменте наиболее часто встречается сочетанная атрофия – 48 %, далее по убыванию: вертикальная выраженная – 25 %, вертикальная – 15 %, горизонтальная – 7 %, сочетанная выраженная – 3 %, горизонтальная выраженная – 2 % .

1. Горизонтальная атрофия

Горизонтальная атрофия в пятом сегменте составила 7 %. Вариант строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при горизонтальной атрофии представлен на рис. 160.

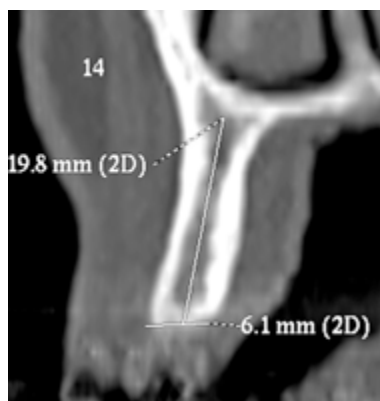


Рис. 160. Форма альвеолярного гребня в пятом сегменте при горизонтальной атрофии

Кроме основного варианта строения также определены второстепенные: форма гребня с широкой вершиной и постепенно расширяющимся основанием (рис. 161), форма гребня с шириной в области вершины, равной ширине всего гребня (рис. 162), форма гребня с заостренной вершиной с вестибулярной стороны (рис. 163), форма гребня с широкой вершиной и постепенным заужением к середине гребня (рис. 164).



Рис. 161. Форма гребня с широкой вершиной и постепенно расширяющимся основанием

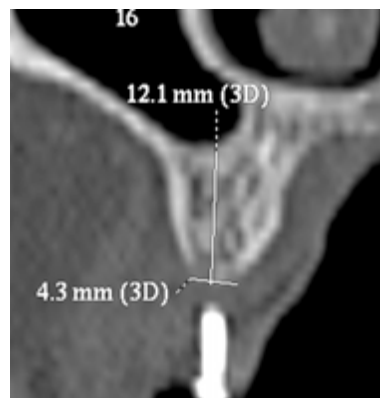


Рис. 162. Форма гребня с шириной в области вершины, равной ширине всего гребня



Рис. 163. Форма гребня с заостренной вершиной с вестибулярной стороны

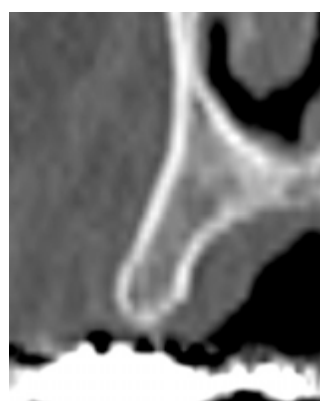


Рис. 164. Форма гребня с широкой вершиной и постепенным заужением к середине гребня

2. Горизонтальная выраженная атрофия

Горизонтальная выраженная атрофия в пятом сегменте составила 2 %. Основная форма строения альвеолярного гребня при горизонтальной выраженной атрофии в пятом сегменте представлена на рис. 165.

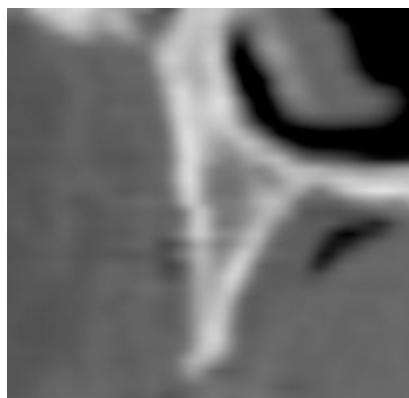


Рис. 165. Форма гребня в пятом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии

Кроме основного варианта определены также второстепенные: форма гребня с округлой вершиной, по толщине приблизительно равной толщине всего гребня (рис. 166), форма гребня с относительно заостренной вершиной и толщиной, постепенно идущей на уменьшение (рис. 167).

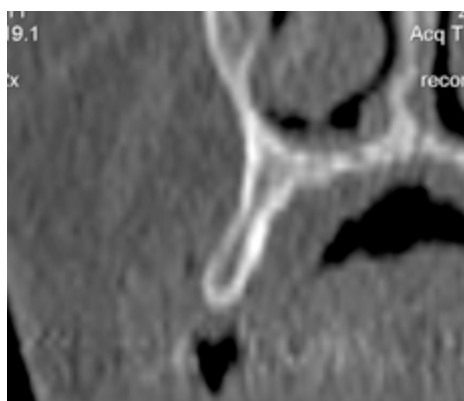


Рис. 166. Форма гребня с округлой вершиной, по толщине приблизительно равной толщине всего гребня

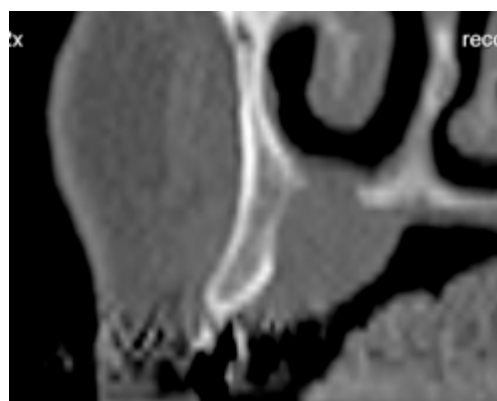


Рис. 167. Форма гребня с относительно заостренной вершиной и толщиной, постепенно идущей на уменьшение

3. Вертикальная атрофия

Вертикальная атрофия в пятом сегменте составила 15 %. Основным вариант строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 168.

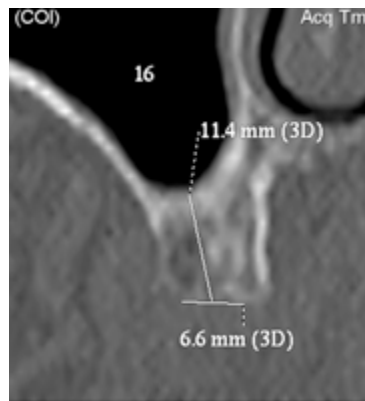


Рис. 168. Форма строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при вертикальной атрофии

Кроме основного варианта строения гребня при вертикальной атрофии в пятом сегменте определены также второстепенные: форма гребня с шириной на вершине, равной ширине всего гребня, и центральной осью под острым углом к горизонтальной плоскости (рис. 169), форма гребня с широкой вершиной и центральной осью, перпендикулярной горизонтальной плоскости (рис. 170), форма гребня с широкой вершиной и сужением на верхней трети (рис. 171), форма гребня с округлой вершиной (рис. 172).



Рис. 169. Форма гребня с широкой вершиной и центральной осью под острым углом к горизонтальной плоскости



Рис. 170. Форма гребня с широкой вершиной и центральной осью, перпендикулярной горизонтальной плоскости

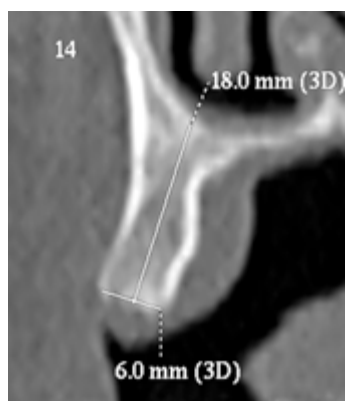


Рис. 171. Форма гребня с широкой вершиной и сужением на верхней трети



Рис. 172. Форма гребня с округлой вершиной

4. Вертикальная выраженная атрофия

Вертикальная выраженная атрофия в пятом сегменте составила 25 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при вертикальной выраженной атрофии представлен на рис. 173.



Рис. 173. Форма альвеолярного гребня в пятом сегменте при вертикальной выраженной атрофии

Кроме основного варианта строения альвеолярного гребня определены также второстепенные: форма гребня с широкой округлой вершиной (рис. 174), форма гребня с широкой округлой вершиной и высотой костной ткани менее 1 мм (рис. 175), форма гребня с широкой плоской вершиной (рис. 176), форма гребня с широкой округлой вершиной и высотой костной ткани 2–3 мм (рис. 177).

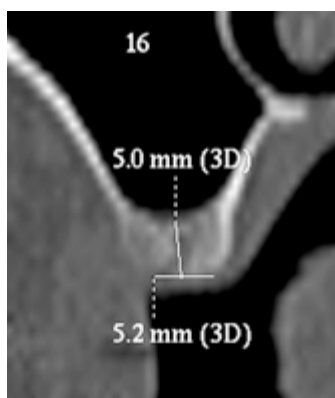


Рис. 174. Форма гребня с широкой округлой вершиной



Рис. 175. Форма гребня с широкой округлой вершиной и высотой костной ткани менее 1 мм

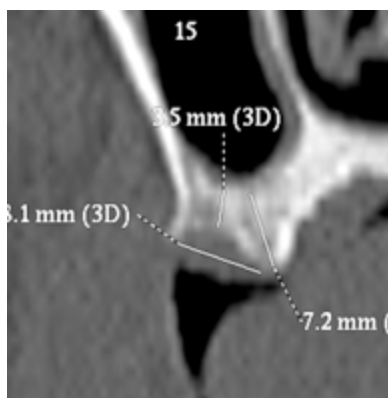


Рис. 176. Форма гребня с широкой плоской вершиной



Рис. 177. Форма гребня с широкой округлой вершиной и высотой костной ткани 2–3 мм

5. Сочетанная атрофия

Сочетанная атрофия в пятом сегменте составила 48 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при сочетанной атрофии представлен на рис. 178.

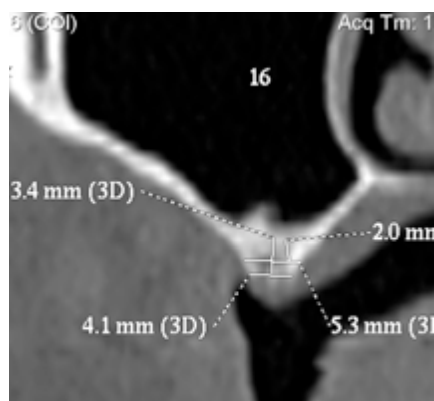


Рис. 178. Форма альвеолярного гребня в пятом сегменте при сочетанной атрофии

Кроме основного варианта строения альвеолярного гребня определены также второстепенные: форма гребня с острой вершиной с оральной стороны (рис. 179), форма гребня с выступом с вестибулярной стороны (рис. 180), форма гребня с трапециевидной вершиной (рис. 181), форма гребня с широкой вершиной и постепенным последующим сужением (рис. 182), форма гребня с заостренной вершиной по центру (рис. 183), форма гребня с округлой вершиной (рис. 184), форма гребня с относительно узкой вершиной

и постепенным расширением (рис. 185), форма гребня с узкой округлой вершиной (рис. 186), форма гребня с узкой округлой вершиной и центральной осью гребня, перпендикулярной горизонтальной плоскости (рис. 187), форма гребня с остроконечной вершиной по центру (рис. 188), форма гребня с изгибом в небную сторону (рис. 189), форма гребня с узкой округлой вершиной и высотой кости менее 1 мм (рис. 190), форма гребня с острым выступом с небной стороны (рис. 191), форма гребня с остроконечным «шпилем» по центру и выраженным горизонтальным и вертикальным дефицитом костной ткани (рис. 192), форма гребня с округлой вершиной, выраженным вертикальным дефицитом кости и центральной осью, перпендикулярной горизонтальной плоскости (рис. 193).



Рис. 179. Форма гребня с острой вершиной с оральной стороны

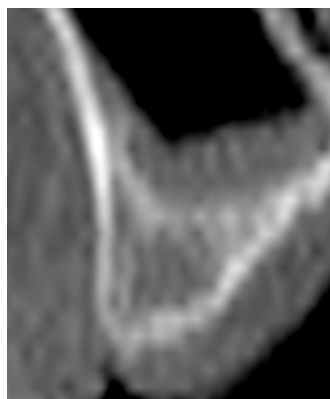


Рис. 180. Форма гребня с выступом с вестибулярной стороны



Рис. 181. Форма гребня с трапецевидной вершиной

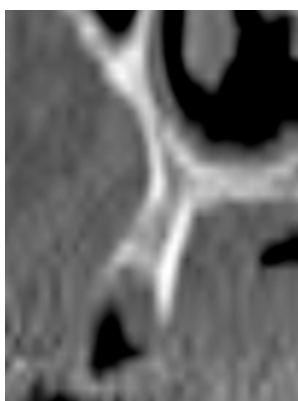


Рис. 182. Форма гребня с широкой вершиной и постепенным последующим сужением



Рис. 183. Форма гребня с заостренной вершиной по центру



Рис. 184. Форма гребня с округлой вершиной



Рис. 185. Форма гребня с относительно узкой вершиной и постепенным расширением



Рис. 186. Форма гребня с узкой округлой вершиной



Рис. 187. Форма гребня с узкой округлой вершиной и центральной осью гребня, перпендикулярной горизонтальной плоскости



Рис. 188. Форма гребня с остроконечной вершиной по центру



Рис. 189. Форма гребня с изгибом в небную сторону

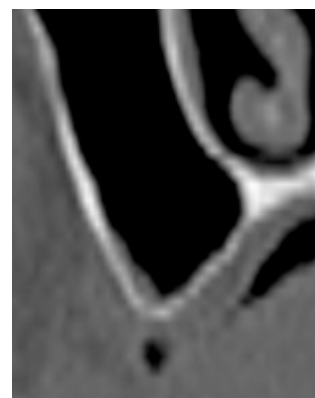


Рис. 190. Форма гребня с узкой округлой вершиной и высотой кости менее 1 мм

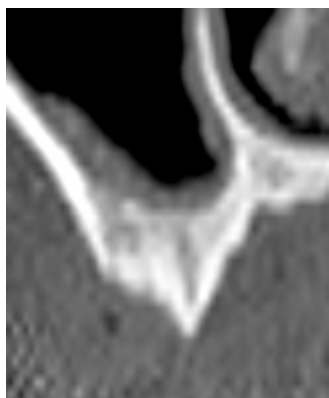


Рис. 191. Форма гребня с острым выступом с небной стороны

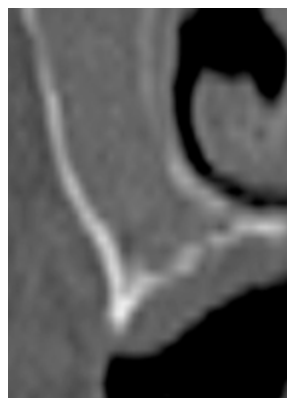


Рис. 192. Форма гребня с остроконечным «шпилем» по центру и выраженным горизонтальным и вертикальным дефицитом костной ткани



Рис. 193. Форма гребня с округлой вершиной, выраженным вертикальным дефицитом кости и центральной осью, перпендикулярной горизонтальной плоскости

6. Сочетанная выраженная атрофия

Сочетанная выраженная атрофия в пятом сегменте составила 3 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при сочетанной выраженной атрофии представлен на рис. 194.

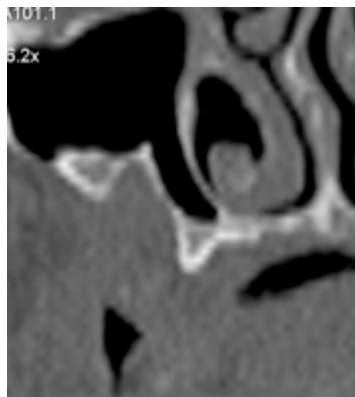


Рис. 194. Форма альвеолярного гребня в пятом сегменте при сочетанной выраженной атрофии

7. Вертикальная атрофия вектором вверх

Вертикальная атрофия вектором вверх в пятом сегменте составила 23 % от общего количества вертикальных вариантов атрофии.

Основные варианты строения альвеолярного гребня в пятом сегменте при вертикальной атрофии вектором вверх представлены ниже: форма гребня с сохраненным только плоским основанием (рис. 195), форма гребня с относительно узкой вершиной (рис. 196), отсутствие альвеолярного гребня (рис. 197), форма гребня с относительно узкой вершиной (рис. 198), форма гребня с плоской вершиной и выраженным вертикальным дефицитом костной ткани (рис. 199).

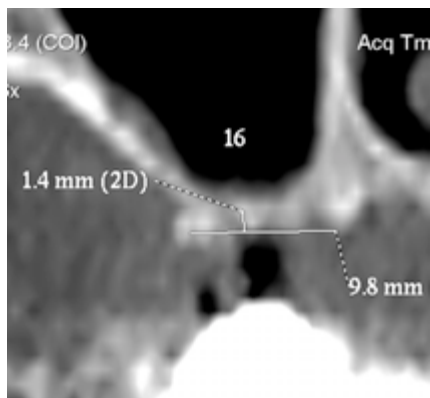


Рис. 195. Форма гребня с сохраненным только плоским основанием

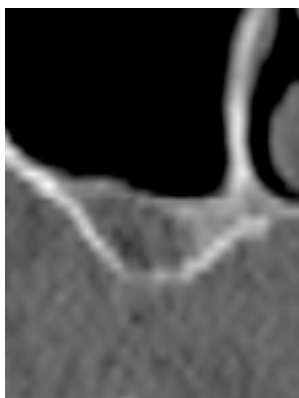


Рис. 196. Форма гребня с относительно узкой вершиной

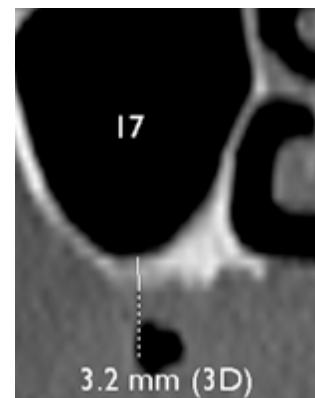


Рис. 197. Отсутствие альвеолярного гребня

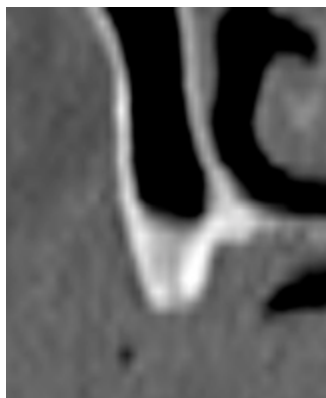


Рис. 198. Форма гребня с относительно узкой вершиной



Рис. 199. Форма гребня с плоской вершиной и выраженным вертикальным дефицитом костной ткани

Шестой сегмент

В шестом сегменте наиболее часто встречается сочетанная атрофия – 45 %, далее по убыванию: вертикальная выраженная атрофия – 23 %, вертикальная – 17 %, горизонтальная – 7 %, горизонтальная выраженная – 5 %, сочетанная выраженная атрофия – 3 %.

1. Горизонтальная атрофия

Горизонтальная атрофия в шестом сегменте составила 7 % . Основной вариант строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при горизонтальной атрофии представлен на рис. 200.

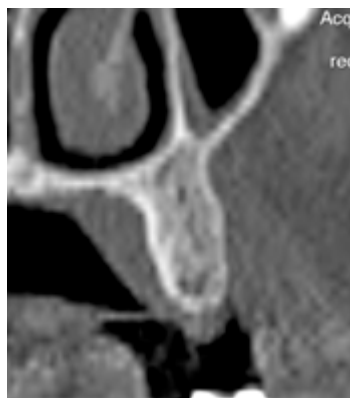


Рис. 200. Форма альвеолярного гребня в шестом сегменте при горизонтальной атрофии

Кроме основного выявлены также второстепенные варианты строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при горизонтальной атрофии: форма гребня с закругленной вершиной и центральной осью, перпендикулярной горизонтальной плоскости (рис. 201), форма гребня с закругленной вершиной и диагональным расположением центральной оси к горизонтальной плоскости (рис. 202), форма гребня с широкой вершиной и последующим сужением (рис. 203), форма гребня с шириной вершины, равной ширине всего гребня (рис. 204).

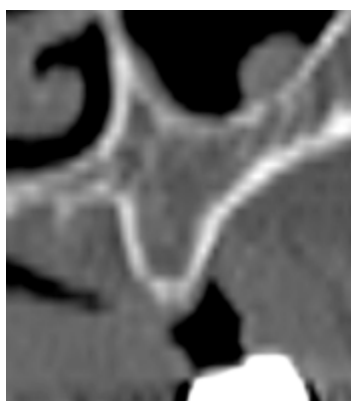


Рис. 201. Форма гребня с закругленной вершиной и центральной осью, перпендикулярной горизонтальной плоскости



Рис. 202. Форма гребня с закругленной вершиной и диагональным расположением центральной оси к горизонтальной плоскости

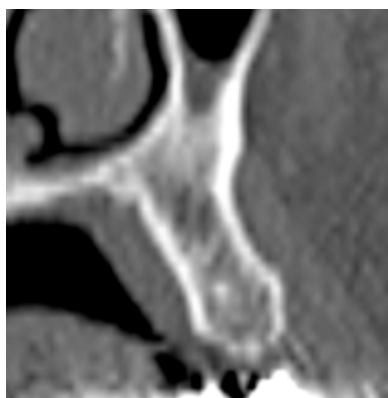


Рис. 203. Форма гребня с широкой вершиной и последующим сужением

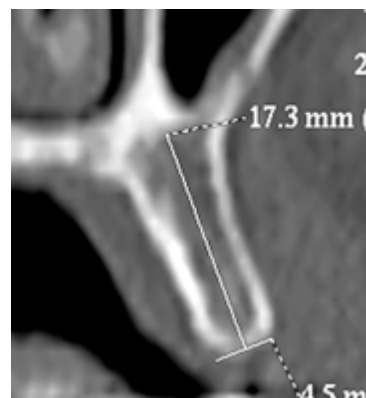


Рис. 204. Форма гребня с шириной вершины, равной ширине всего гребня

2. Горизонтальная выраженная атрофия

Горизонтальная выраженная атрофия в шестом сегменте составила 5 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии представлен на рис. 205.



Рис. 205. Форма гребня в шестом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии

Кроме основного варианта также выделены второстепенные варианты строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии: форма гребня с сужением от вершины к основанию (рис. 206), форма гребня с резким расширением от вершины к основанию (рис. 207), форма гребня с одинаковой шириной вдоль всего гребня (рис. 208), форма гребня с постепенным расширением от вершины к основанию (рис. 209), форма гребня с перпендикулярной центральной осью по отношению к горизонтальной плоскости (рис. 210), форма гребня с наличием заостренного выступа с оральной стороны (рис. 211).



Рис. 206. Форма гребня с сужением от вершины к основанию



Рис. 207. Форма гребня с резким расширением от вершины к основанию

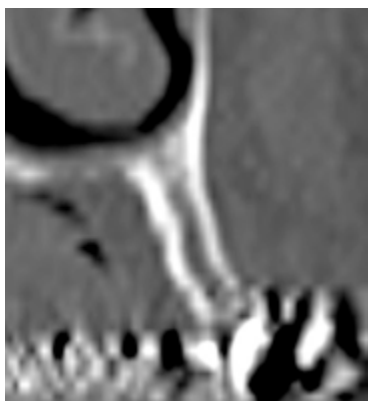


Рис. 208. Форма гребня с одинаковой шириной вдоль всего гребня



Рис. 209. Форма гребня с постепенным расширением от вершины к основанию



Рис. 210. Форма гребня с перпендикулярной центральной осью по отношению к горизонтальной плоскости

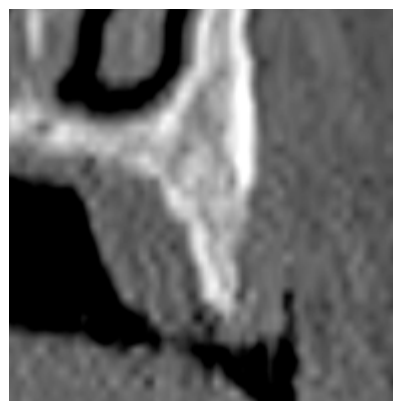


Рис. 211. Форма гребня с наличием заостренного выступа с оральной стороны

3. Вертикальная атрофия

Вертикальная атрофия в шестом сегменте составила 17 %. Основным вариантом строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 212.



Рис. 212. Форма альвеолярного гребня в шестом сегменте при вертикальной атрофии

Кроме основного варианта выявлены также второстепенные: форма гребня с широкой вершиной и постепенным сужением к основанию (рис. 213), форма гребня с вершиной, по ширине приблизительно равной ширине всего гребня (рис. 214).

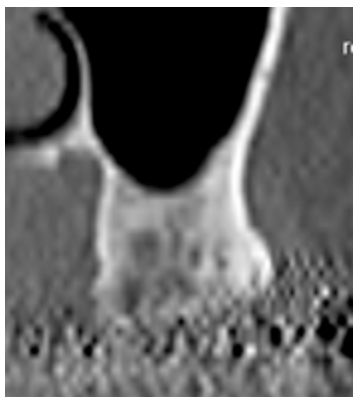


Рис. 213. Форма гребня с широкой вершиной и постепенным сужением к основанию



Рис. 214. Форма гребня с вершиной, по ширине приблизительно равной ширине всего гребня

4. Вертикальная выраженная атрофия

Вертикальная выраженная атрофия в шестом сегменте составила 23 %. Основным вариантом строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при вертикальной атрофии представлен на рис. 215.

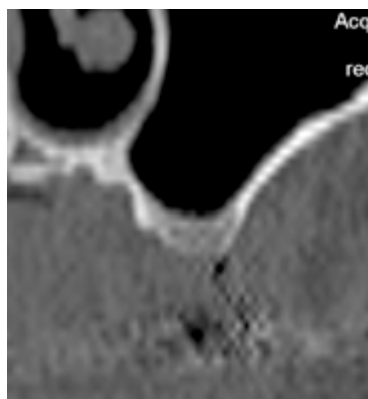


Рис. 215. Форма альвеолярного гребня в шестом сегменте при вертикальной выраженной атрофии

Кроме основного варианта определены также второстепенные: форма гребня с широкой вершиной и вертикальным уровнем кости 3–4 мм (рис. 216), форма гребня с относительно узкой вершиной и вертикальным уровнем кости около 1 мм (рис. 217), форма гребня с относительно узкой вершиной и вертикальным уровнем кости 3–4 мм (рис. 218), форма гребня с широкой

вершиной и постепенным сужением (рис. 219), форма гребня с широкой вершиной и вертикальным уровнем кости около 1 мм (рис. 220), форма гребня с широкой плоской вершиной и вертикальным уровнем кости около 3–4 мм (рис. 221).



Рис. 216. Форма гребня с широкой вершиной и вертикальным уровнем кости 3–4 мм



Рис. 217. Форма гребня с относительно узкой вершиной и вертикальным уровнем кости около 1 мм

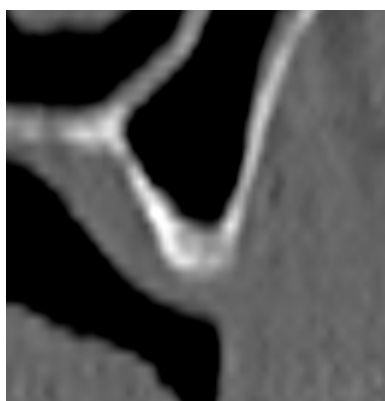


Рис. 218. Форма гребня с относительно узкой вершиной и вертикальным уровнем кости 3–4 мм



Рис. 219. Форма гребня с широкой вершиной и постепенным сужением



Рис. 220. Форма гребня с широкой вершиной и вертикальным уровнем кости около 1 мм



Рис. 221. Форма гребня с широкой плоской вершиной и вертикальным уровнем кости около 3–4 мм

5. Сочетанная атрофия

Сочетанная атрофия в шестом сегменте составила 45 %. Основным вариантом строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при сочетанной атрофии представлен на рис. 222.



Рис. 222. Форма альвеолярного гребня в шестом сегменте при сочетанной атрофии

Кроме основного варианта атрофии выявлены также второстепенные: форма гребня с острой вершиной и относительно широким основанием (рис. 223), форма гребня с плоской вершиной под углом к центральной оси гребня (рис. 224), форма гребня с округлой вершиной и постепенно расширяющимся основанием (рис. 225), форма гребня с острой вершиной с оральной стороны (рис. 226), форма гребня с острой вершиной, резко смещенной в оральную сторону (рис. 227), форма гребня с острой вершиной и выраженным дефицитом костной ткани по горизонтали и вертикали (рис. 228), форма гребня с острой деформированной вершиной с небной стороны (рис. 229), форма гребня с округлой вершиной, смещенной в оральную сторону (рис. 230), форма гребня с плоской вершиной, смещенной в оральную сторону (рис. 231), форма гребня с острым «шпилем» с оральной стороны (рис. 232), форма гребня с округлой вершиной и высотой кости около 1 мм (рис. 233), форма гребня с острой вершиной по центру и выраженным горизонтальным дефицитом костной ткани (рис. 234), форма гребня с относительно плоской вершиной и выраженным горизонтальным и вертикальным дефицитом костной ткани (рис. 235).

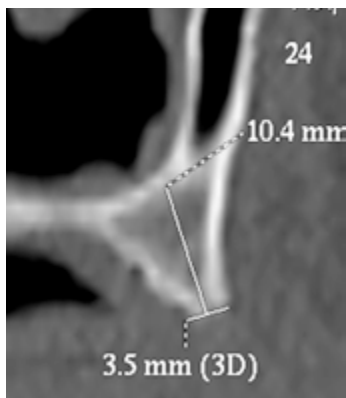


Рис. 223. Форма гребня с острой вершиной и относительно широким основанием

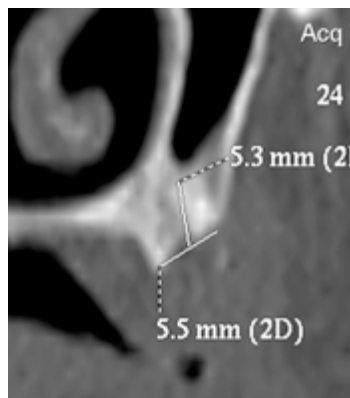


Рис. 224. Форма гребня с плоской вершиной под углом к центральной оси гребня



Рис. 225. Форма гребня с округлой вершиной и постепенно расширяющимся основанием



Рис. 226. Форма гребня с острой вершиной с оральной стороны

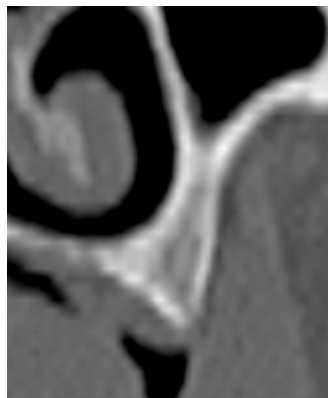


Рис. 227. Форма гребня с острой вершиной, резко смещенной в оральную сторону



Рис. 228. Форма гребня с острой вершиной и выраженным дефицитом костной ткани по горизонтали и вертикали

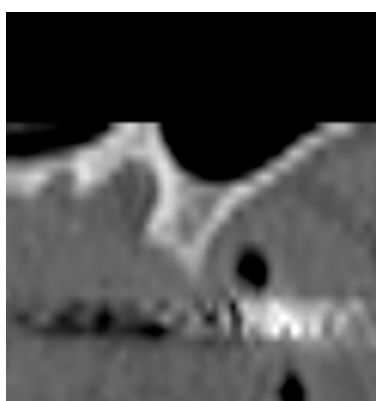


Рис. 229. Форма гребня с острой деформированной вершиной с небной стороны



Рис. 230. Форма гребня с округлой вершиной, смещенной в оральную сторону

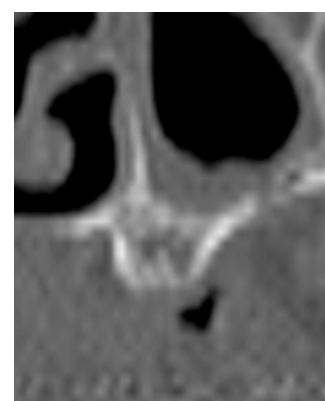


Рис. 231. Форма гребня с плоской вершиной, смещенной в оральную сторону

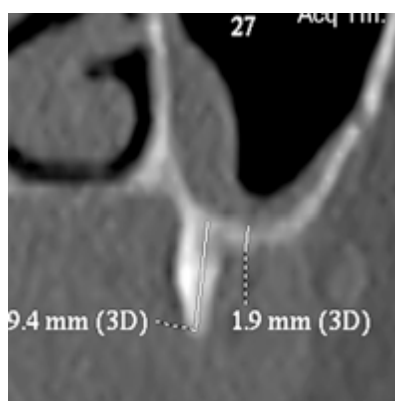


Рис. 232. Форма гребня с острым «шпилем» с оральной стороны



Рис. 233. Форма гребня с округлой вершиной и высотой кости около 1 мм



Рис. 234. Форма гребня с острой вершиной по центру и выраженным горизонтальным дефицитом костной ткани



Рис. 235. Форма гребня с относительно плоской вершиной и выраженным горизонтальным и вертикальным дефицитом костной ткани

6. Сочетанная выраженная атрофия

Сочетанная выраженная атрофия в шестом сегменте составила 3 %. Основной вариант строения альвеолярного гребня в шестом сегменте при сочетанной выраженной атрофии представлен на рис. 236.

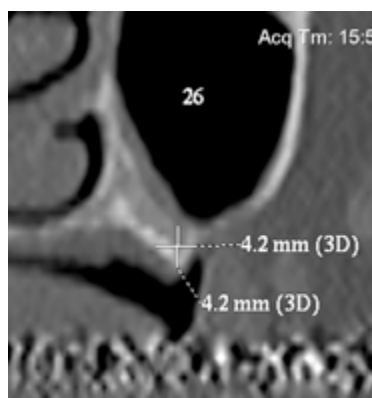


Рис. 236. Форма гребня в шестом сегменте при сочетанной выраженной атрофии

7. Вертикальная атрофия вектором вверх

В шестом сегменте, также как и в пятом, из групп вертикальной и вертикальной выраженной атрофий нами была выделена группа атрофии костной ткани по вертикали вектором вверх. В шестом сегменте от общего количества вариантов вертикальной атрофии данный вариант атрофии составил 21 %.

Ниже приведены варианты строения альвеолярного гребня при вертикальной атрофии в шестом сегменте вектором вверх: форма гребня с широкой вершиной (рис. 237), форма гребня с критическим объемом по горизонтали и вертикали (рис. 238), форма гребня с широкой вершиной и выраженным дефицитом кости по вертикали (рис. 239), форма гребня с критическим вертикальным объемом кости (рис. 240).



Рис. 237. Форма гребня с широкой вершиной



Рис. 238. Форма гребня с критическим объемом по горизонтали и вертикали



Рис. 239. Форма гребня с широкой вершиной и выраженным дефицитом кости по вертикали

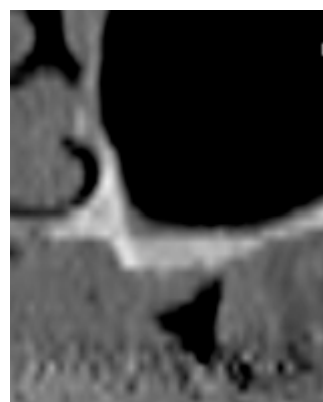


Рис. 240. Форма гребня с критическим вертикальным объемом кости

Глава 10. Результаты применения метода аутотрансплантации костных блоков

10.1. Клинико-рентгенологическая оценка

Нами были проведены 32 операции по пересадке аутокостных трансплантатов у 22 пациентов, из них 26 с использованием монокортикальных костных блоков из ретромолярной области и 6 с использованием полнослойных трансплантатов из подбородочного симфиза. Модификацией данного метода, предложенной нами, было проведение сквозной декортикации фиксированного трансплантата одновременно с декортикацией воспринимающего ложа, а также использование нерезорбируемых бескаркасных мембран для полного закрытия зоны аугментации, что предотвращает вероятную резорбцию пересаженного фрагмента. В связи со спецификой трансплантатов из зоны подбородка, относительно более высоким травматизмом их получения они использовались нами только при вертикальной реконструкции на верхней челюсти вектором вниз. При проведении операций в дистальном отделе нижней челюсти формировался единый операционный доступ как в зону забора монокортикального трансплантата из ретромолярной области, так и в зону реконструкции. Из 32 операций в 5 случаях была проведена «сэндвич»-пластика на нижней челюсти с получением суммарно 14 образцов костной ткани; в 4 случаях было проведено вертикальное восстановление костной ткани на верхней челюсти вектором вниз с использованием комбинированного костного блока из области подбородочного симфиза и последующим получением 8 образцов костной ткани; в 8 случаях было проведено восстановление костной ткани на нижней челюсти по горизонтали с получением 16 образцов костной ткани; в 7 случаях было проведено горизонтальное восстановление костной ткани на верхней челюсти с получением 21 образца костной ткани; в 3 случаях было проведено восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии на

верхней челюсти с получением 7 образцов костной ткани; в 5 случаях проведено восстановление костной ткани на нижней челюсти при сочетанной атрофии с получением 12 образцов (рис. 241, 242). Прирост костной ткани по всем участкам показан в таблице 4.

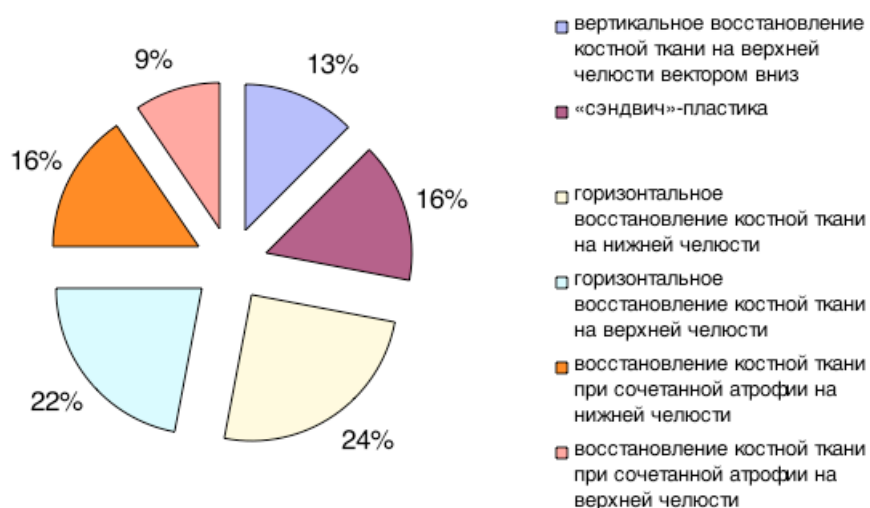


Рис. 241. Процентное соотношение пациентов в группе пересадки аутокостных блоков по участкам

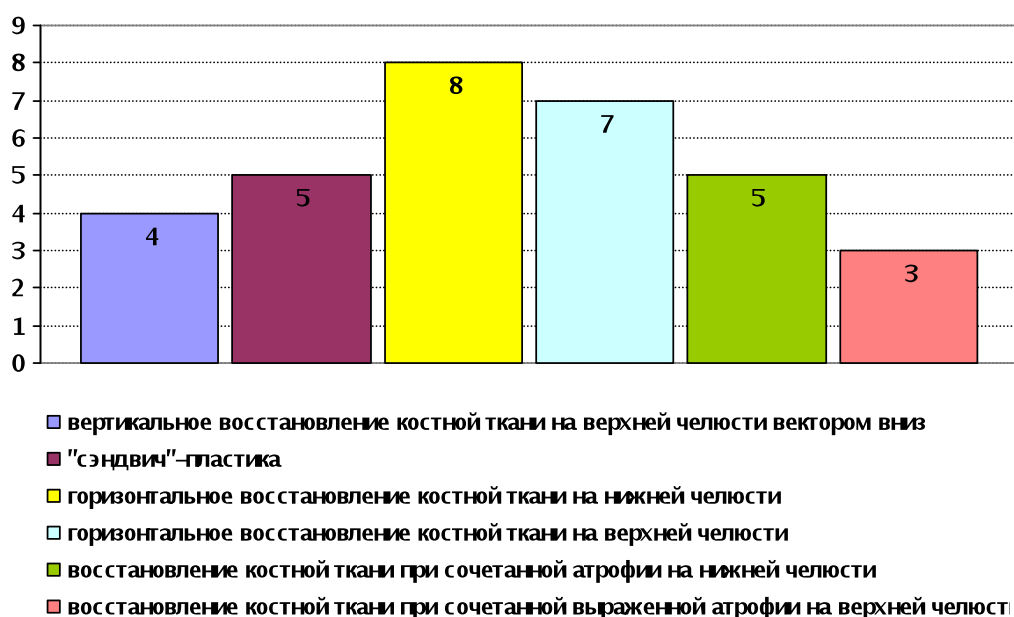


Рис. 242. Количественное соотношение пациентов в группе пересадки аутокостных блоков по участкам

**Прирост костной ткани по участку реконструкции костной ткани
методом аутотрансплантации костных блоков**

	Вертикальный прирост, мм	Горизонтальный прирост, мм
Нижняя челюсть вертикальная выраженная атрофия	5,2	
	4,3	
	3,9	
	4,2	
	4,7	
	3,8	
Верхняя челюсть вертикальная выраженная атрофия	4	
	3,8	
	3,6	
	4,2	
Нижняя челюсть горизонтальная выраженная атрофия		7
		6,2
		3,8
		4,2
		4,7
		5,5
		5,3
Верхняя челюсть горизонтальная выраженная атрофия		4
		3,5
		3,1
		4,2
		4,1
		3,8
		3,9
Терминальная атрофия на верхней челюсти	4	5
	4,1	5,2
	3,8	5,6
	4,2	5,4
Нижняя челюсть сочетанная атрофия	1,5	4
	1,3	3,8
	1,1	4,2
	1,2	3,9

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти при горизонтальной выраженной атрофии методом ауотрансплантации монокортикального костного блока.

Пациентка К. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней и нижней челюстях.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 15, 16, 17, 24, 25, 36, 37, 46, 47.

– Горизонтальная атрофия альвеолярной части на нижней челюсти с правой стороны.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты после проведения предварительной реконструкций по увеличению объема костной ткани на нижней челюсти по горизонтали с правой стороны. Проведение реконструкции запланировано методом ауотрансплантации монокортикального костного блока (рис. 243–255).

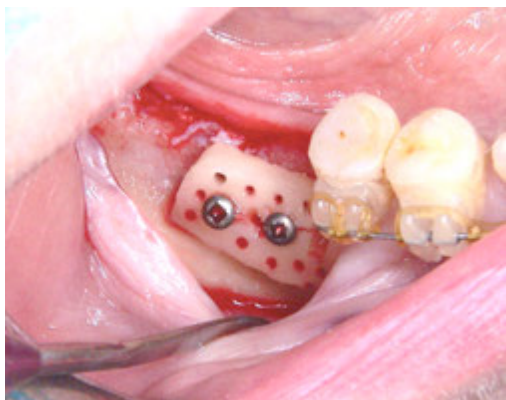


Рис. 243. Состояние после проведения пересадки монокортикального костного блока из ретромолярной области и «сквозной» декортикации костного блока и воспринимающего ложа

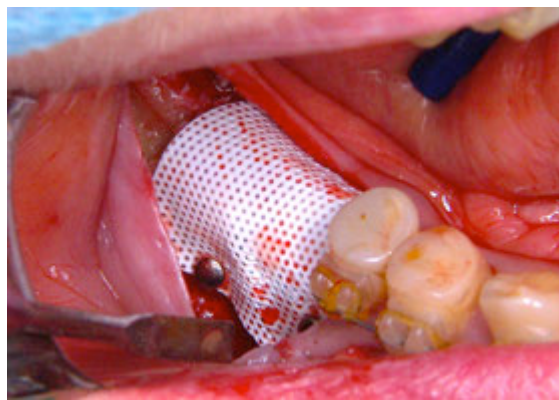


Рис. 244. Титановыми пинами фиксирована нерезорбируемая мембрана Cytoplast TXT 200



Рис. 245. Состояние через 4 месяца после операции



Рис. 246. Внешний вид нерезорбируемой мембраны после откидывания слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 247. Внешний вид после удаления нерезорбируемой мембраны и фиксирующих минивинтов

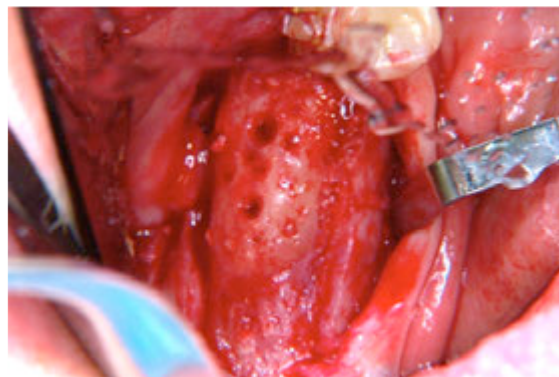


Рис. 248. Внешний вид зоны реконструкции костной ткани после удаления нерезорбируемой мембраны и фиксирующих минивинтов (фотография через внутриротовое зеркало)



Рис. 249. Срез КТ в области отсутствующего зуба 46 до реконструкции

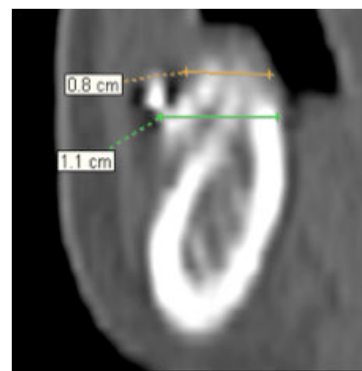


Рис. 250. Срез КТ в области отсутствующего зуба 46 после реконструкции

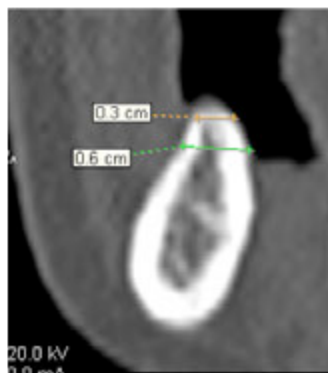


Рис. 251. Срез КТ в области отсутствующего зуба 47 до реконструкции

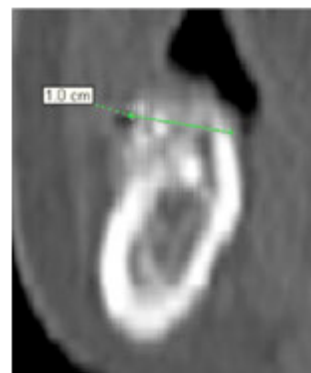


Рис. 252. Срез КТ в области отсутствующего зуба 47 после реконструкции



Рис. 253. Создание ложа для установки дентального имплантата через хирургический шаблон

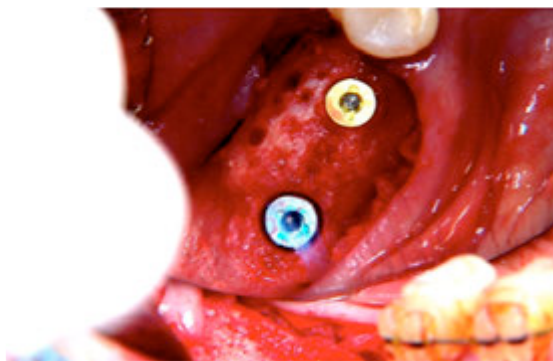


Рис. 254. Установлены дентальные имплантаты диаметром 3,8 мм (медиальный) и 4,5 мм (дистальный) (фотография через внутриротовое зеркало)

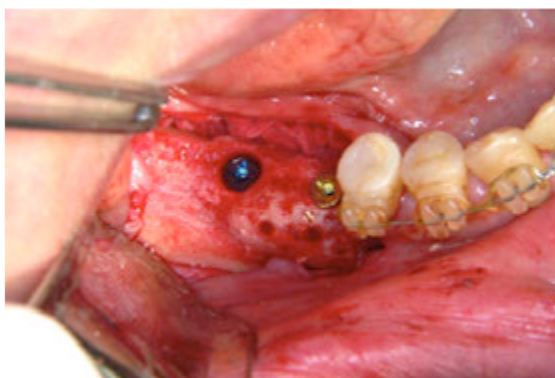


Рис. 255. Установлены дентальные имплантаты диаметром 3,8 мм (медиальный) и 4,5 мм (дистальный)

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти при сочетанной атрофии методом аутотрансплантации монокортикального костного блока.

Пациентка И. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней и нижней челюстях.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 16, 24, 25, 36, 37.

– Сочетанная атрофия альвеолярной части на нижней челюсти с левой стороны.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной ткани на нижней челюсти с левой стороны по горизонтали и вертикали методом аутотрансплантации монокортикальных костных блоков.

После согласования плана лечения и проведения санации полости рта проведено хирургическое лечение (рис. 256–268).



Рис. 256. Состояние после откидывания
слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 257. Фрагмент ОПГ до начала лечения



Рис. 258. Область забора аутотрансплантата
(вид через внутриротовое зеркало)

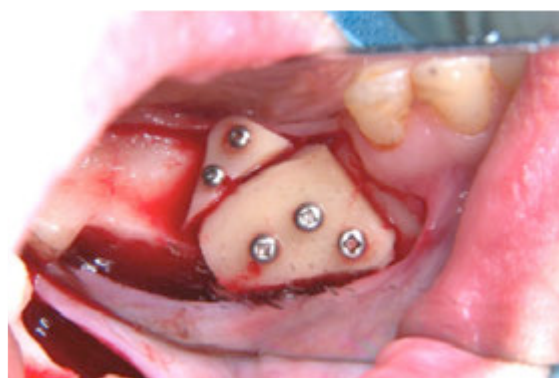


Рис. 259. Проведена фиксация аутотрансплантатов
(вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 260. Проведена фиксация аутотрансплантатов (вид сверху)



Рис. 261. Внешний вид зоны реконструкции костной ткани через 4 месяца

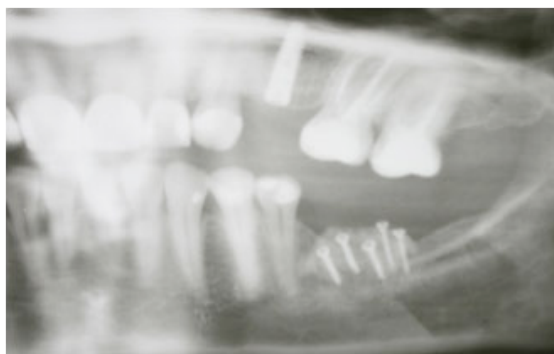


Рис. 262. Фрагмент ОПГ после реконструкции костной ткани на нижней челюсти с левой стороны



Рис. 263. Установлены дентальные имплантаты диаметром 3,8 мм (вид через внутриворотное зеркало)

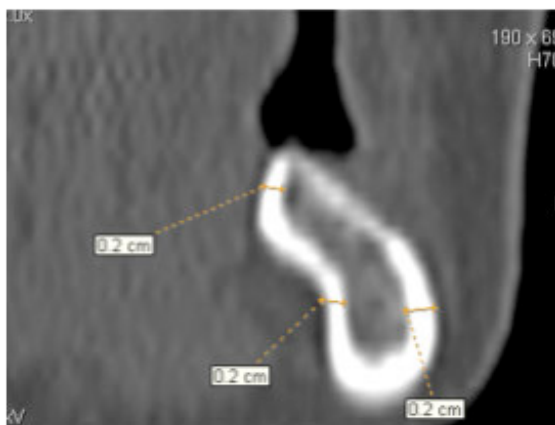


Рис. 264. Срез КТ в области зуба 36 до реконструкции

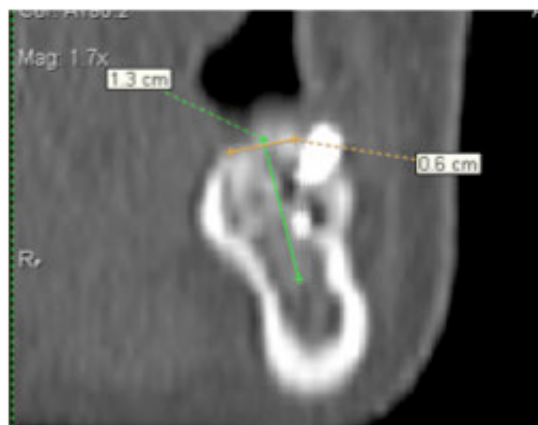


Рис. 265. Срез КТ в области зуба 36 после реконструкции

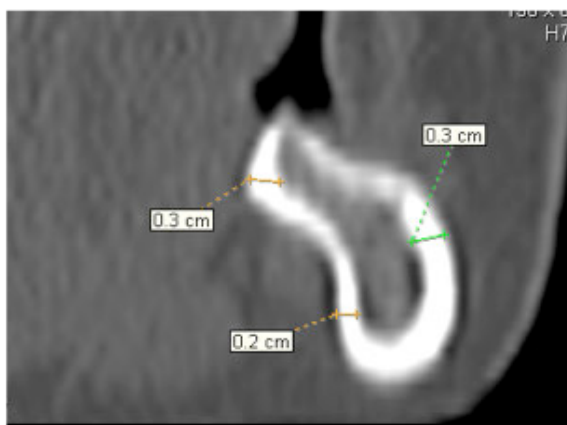


Рис. 266. Срез КТ в области зуба 37 до реконструкции

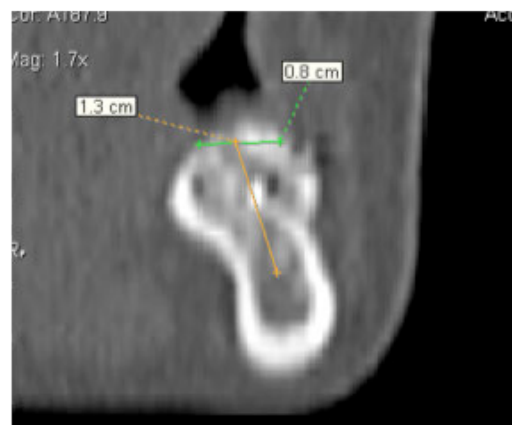


Рис. 267. Срез КТ в области зуба 37 после реконструкции

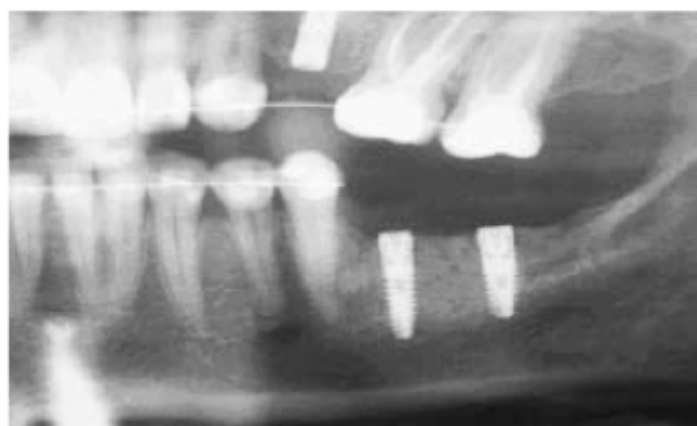


Рис. 268. Фрагмент ОПГ после установки дентальных имплантатов

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти при вертикальной выраженной атрофии методом «сэндвич»-пластики с аутотрансплантацией монокортикальных костных блоков из ретромолярной области.

Пациентка Ч. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней и нижней челюстях.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 11, 12, 13, 14, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 44, 45, 46, 47.

- Вертикальная выраженная атрофия костной ткани в дистальных отделах альвеолярной части нижней челюсти.
- Вертикальная выраженная атрофия костной ткани в дистальных отделах альвеолярного отростка верхней челюсти.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной ткани на нижней и верхней челюстях с обеих сторон. На нижней челюсти было предложено проведение двусторонней «сэндвич»-пластики, а на верхней – двустороннего синуслифтинга. После согласования плана лечения и проведения санации полости рта проведено хирургическое лечение (рис. 269–290).

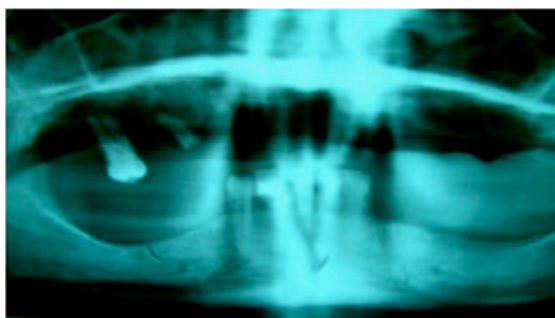


Рис. 269. ОПГ до начала лечения

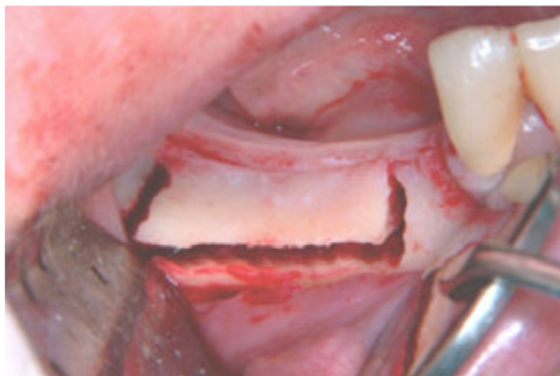


Рис. 270. Проведено вертикальное расщепление альвеолярного гребня с правой стороны

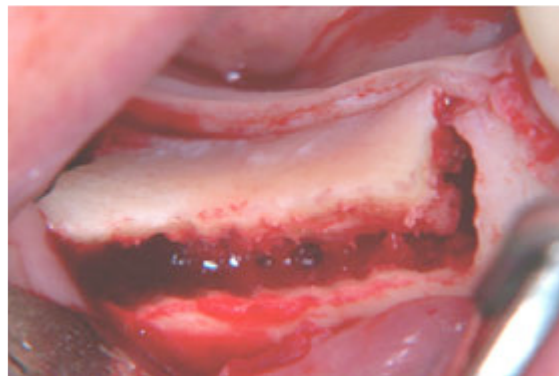


Рис. 271. Проведен «откол» верхнего фрагмента с сохранением фиксации периоста с язычной стороны



Рис. 272. Проводится забор монокортикального трансплантата из ретромолярной области



Рис. 273. Ауто трансплантат установлен в созданное пространство в области вертикального расщепления



Рис. 274. Проведена фиксация трансплантата Х-образной минипластиной и минивинтами, аугментирован Bio-Oss по аппроксимальным краям фиксации трансплантата

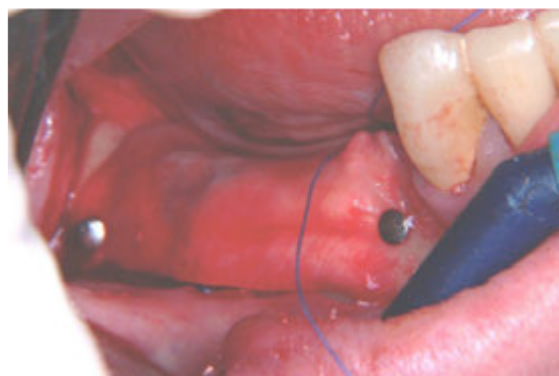


Рис. 275. Зона реконструкции закрыта резорбируемой мембраной с фиксацией титановыми пинами

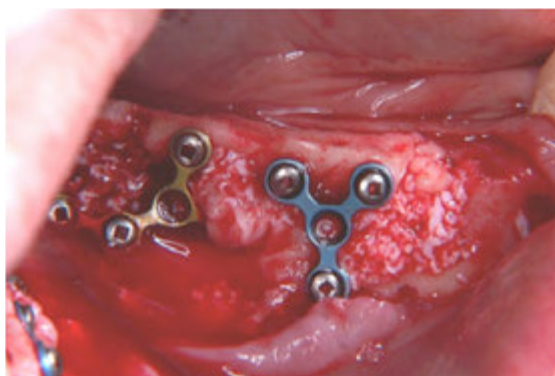


Рис. 276. С левой стороны проведено расщепление, фиксация аутотрансплантата и аугментация Bio-Oss

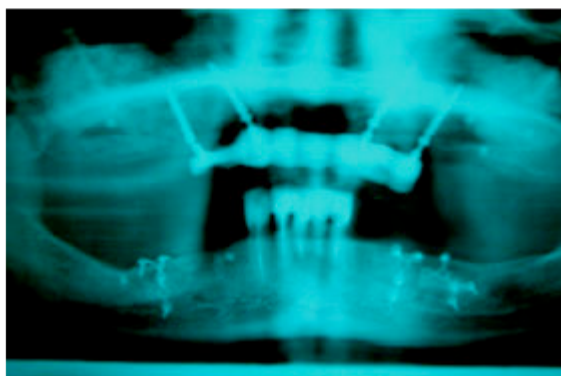


Рис. 277. ОПГ после проведения реконструкции костной ткани на нижней и верхней челюстях

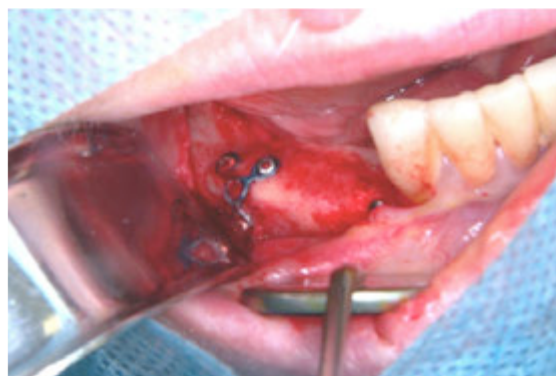


Рис. 278. Состояние через 4 месяца после реконструкции

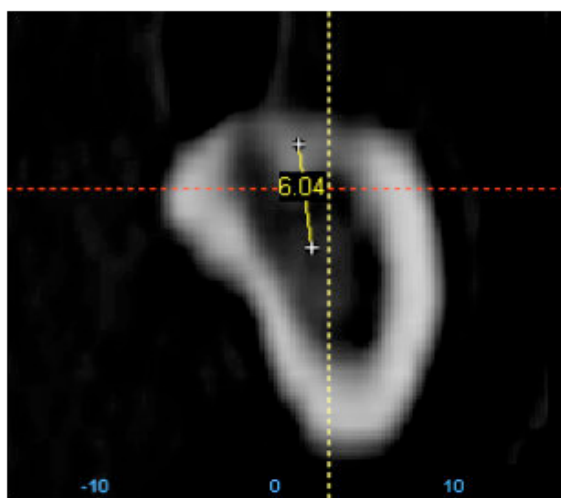


Рис. 279. Срез КТ в области зуба 47 до реконструкции

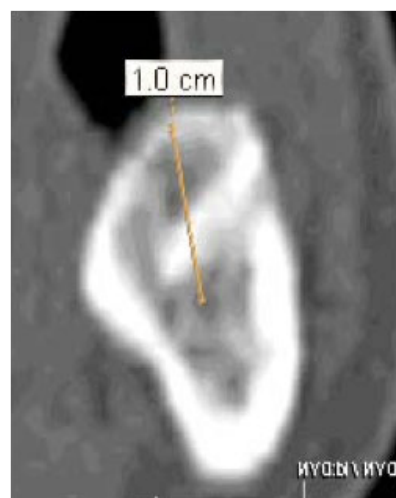


Рис. 280. Срез КТ в области зуба 47 после реконструкции

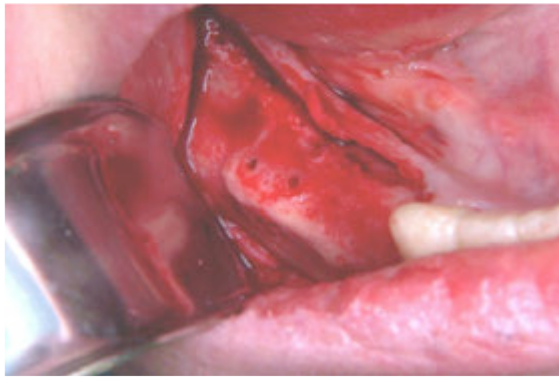


Рис. 281. Внешний вид костной ткани после удаления минипластины и минивинтов

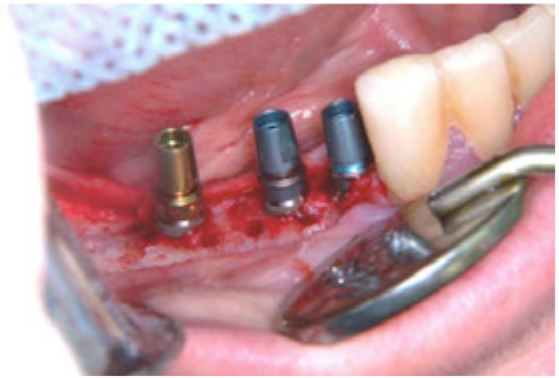


Рис. 282. Установлены дентальные имплантаты длиной 10 мм, диаметром 3,4 мм (два медиальных) и 3,8 мм (дистальный), фиксация имплантатов проведена на 1–1,5 мм выше уровня костной ткани для дополнительного восстановления вертикального объема костной ткани методом НКР



Рис. 283. Состояние через 4 месяца после установки имплантатов и фиксации нерезорбируемой мембраны Cytoplast TXT 200



Рис. 284. Проводится удаление мембраны

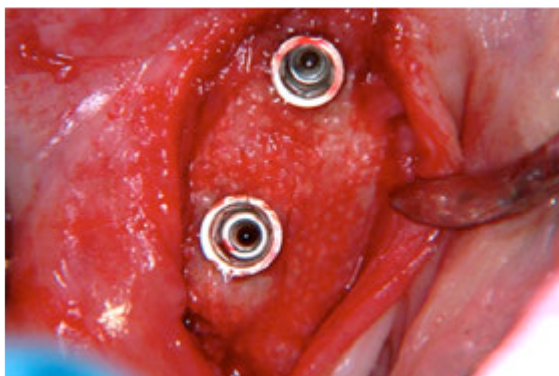


Рис. 285. Состояние после удаления мембраны (вид через внутриротовое зеркало)

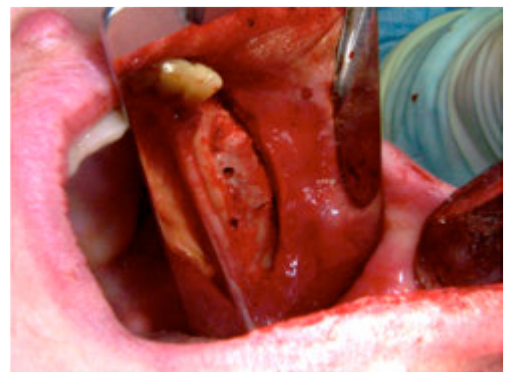


Рис. 286. Внешний вид костной ткани на нижней челюсти с левой стороны после удаления минипластин и минивинтов (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 287. Проводится установка имплантатов на нижней челюсти с левой стороны с помощью шаблона

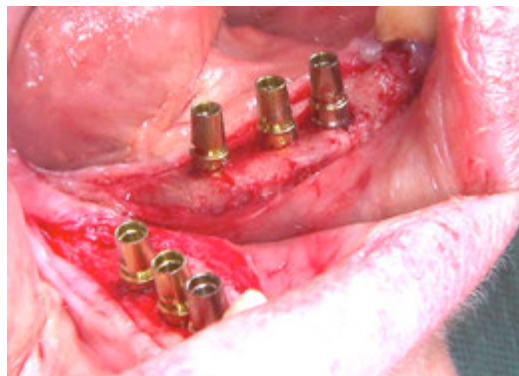


Рис. 288. Установлены имплантаты длиной 10 мм и хирургическим диаметром 3,8 мм (вид сбоку через внутриротовое зеркало)



Рис. 289. Установлены имплантаты длиной 10 мм и диаметром 3,8 мм (вид сверху через внутриротовое зеркало)



Рис. 290. ОПГ после установки имплантатов

Клинический пример восстановления костной ткани во фронтальном отделе нижней челюсти при вертикальной атрофии методом пересадки монокортикального костного блока.

Пациентка М. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на нижней челюсти и полное отсутствие зубов на верхней челюсти.

D.S. – Полное вторичное отсутствие зубов на верхней челюсти.

– Частичное вторичное отсутствие зубов на нижней челюсти.

– Вертикальная атрофия костной ткани на нижней челюсти во фронтальном отделе.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной ткани на нижней челюсти во фронтальном отделе. Было предложено проведение реконструкции костной ткани во фронтальном отделе нижней челюсти методом «онлей-графтинга», так как широкое воспринимающее ложе и отсутствие выраженного кортикального слоя на поверхности гребня позволяли применение данного метода (рис. 291–307).



Рис. 291. ОПГ до начала лечения



Рис. 292. Фиксирован хирургический шаблон для визуальной оценки степени вертикальной атрофии костной ткани



Рис. 293. Откинут слизисто-надкостничный лоскут



Рис. 294. Область забора аутотрансплантата

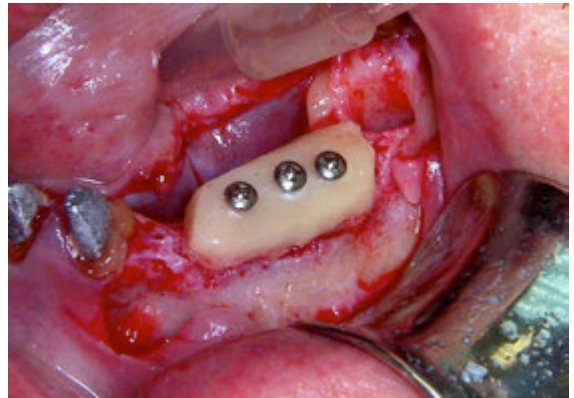


Рис. 295. Аутотрансплантат фиксирован минивинтами на поверхности альвеолярного гребня



Рис. 296. После проведения сквозной декортикации трансплантат закрыт резорбируемой мембраной с фиксацией титановыми пинами, по краям трансплантата проведена аугментация Bio-Oss

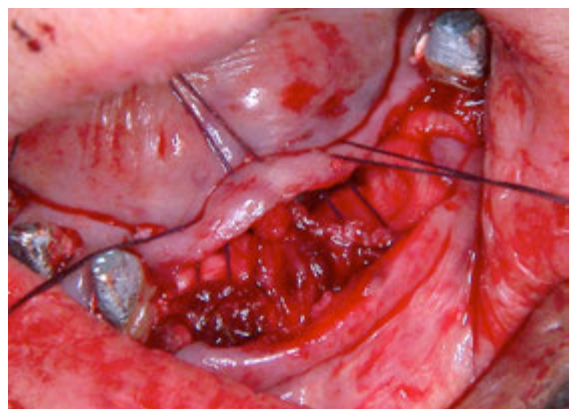


Рис. 297. Проводится двуслойное ушивание операционной раны

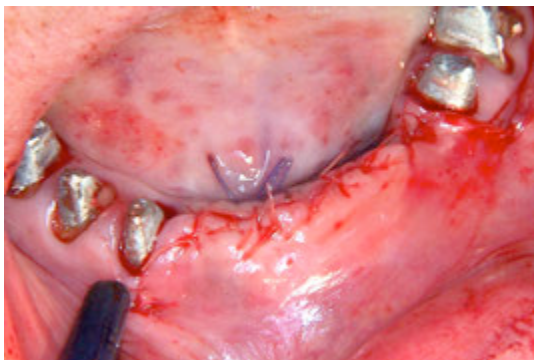


Рис. 298. Ушивание операционной раны завершено



Рис. 299. Состояние через 4 месяца после реконструкции

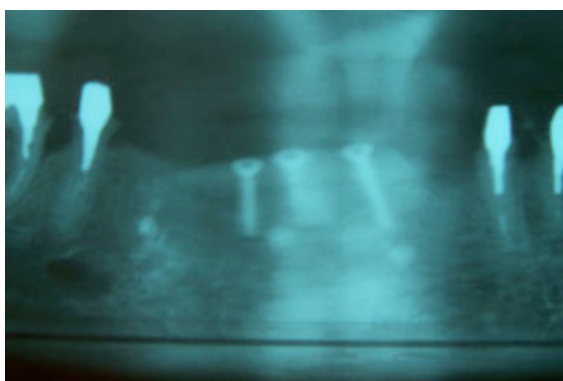


Рис. 300. Фрагмент ОПГ через 4 месяца после проведения реконструкции



Рис. 301. Состояние костной ткани альвеолярного гребня через 4 месяца после реконструкции



Рис. 302. Удалены фиксирующие минивинты



Рис. 303. Установлены дентальные имплантаты диаметром 3,4 мм (в области отсутствующих зубов 33, 32, 31) и 3,8 мм (в области отсутствующего зуба 42)



Рис. 304. Состояние через 3 месяца после имплантации, установлены формирователи десны и проведена двусторонняя пластика преддверия



Рис. 305. Область углубления фиксации дна полости рта с язычной стороны (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 306. Состояние через 2 месяца после раскрытия имплантатов и проведения двусторонней пластики преддверия



Рис. 307. Состояние после протезирования

Клинический пример восстановления костной ткани на верхней челюсти при вертикальной выраженной атрофии вектором вверх методом аутотрансплантации кортикально-губчатого костного блока.

Пациентка Т. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на воспаление установленного 5 лет назад поднадкостничного имплантата на верхней челюсти с правой стороны.

D.S. – Периимплантит поднадкостничного имплантата на верхней челюсти с правой стороны.

- Частичное вторичное отсутствие зубов 25, 26, 27, 31, 42, 45, 46.
- Сочетанная выраженная атрофия костной ткани на верхней челюсти с правой стороны.

Пациентке было предложено удаление поднадкостничного имплантата и зуба 15 с последующей реконструкцией костной ткани на верхней челюсти в дистальных отделах и на нижней челюсти с правой стороны, установкой дентальных имплантатов и протезированием. После проведения терапевтической и ортопедической санации полости рта было запланировано и проведено хирургическое лечение (рис. 308–323).



Рис. 308. ОПГ до начала лечения



Рис. 309. Внешний вид оголившегося поднадкостничного имплантата в полости рта



Рис. 310. Фрагменты поднадкостничного имплантата после его удаления и удаленный зуб 15

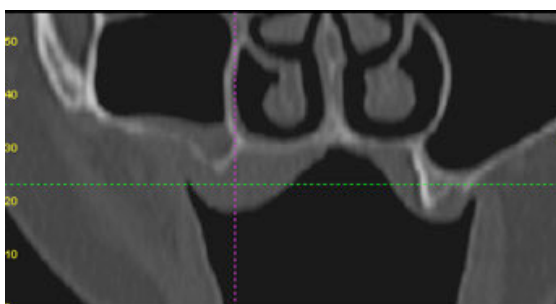


Рис. 311. Срез КТ после удаления поднадкостничного имплантата

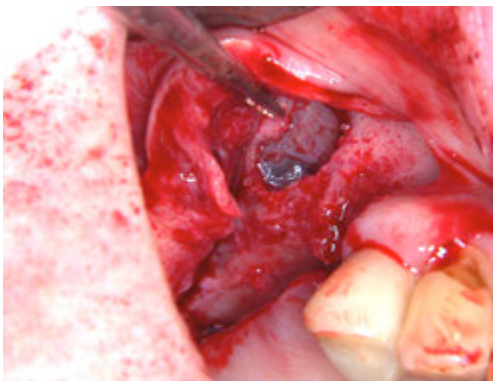


Рис. 312. Откинут слизисто-надкостничный лоскут, создан хирургический доступ для проведения синуслифтинга



Рис. 313. Аутотрансплантат из подбородочной области

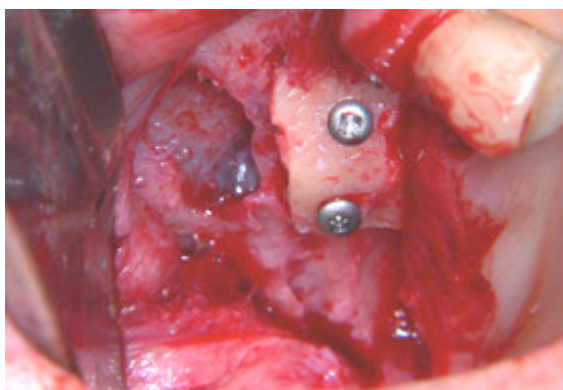


Рис. 314. Ааутотрансплантат фиксирован на поверхности альвеолярного отростка

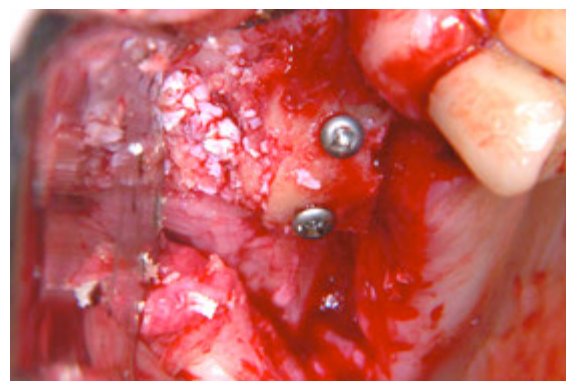


Рис. 315. Проведен синуслифтинг

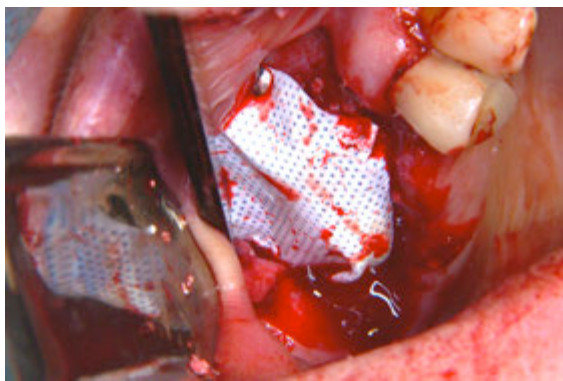


Рис. 316. Фиксирована нерезорбируемая мембрана Cytoplast TXT 200



Рис. 317. Операционная рана ушита

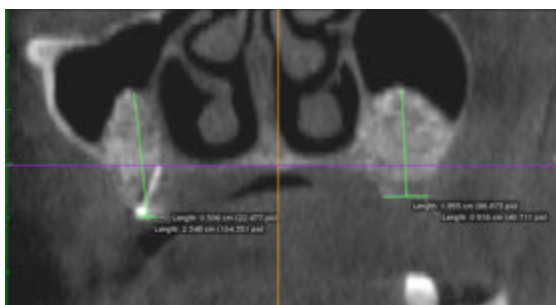


Рис. 318. Срез КТ через 4 месяца после реконструкции



Рис. 319. Фрагмент ОПГ через 4 месяца после реконструкции

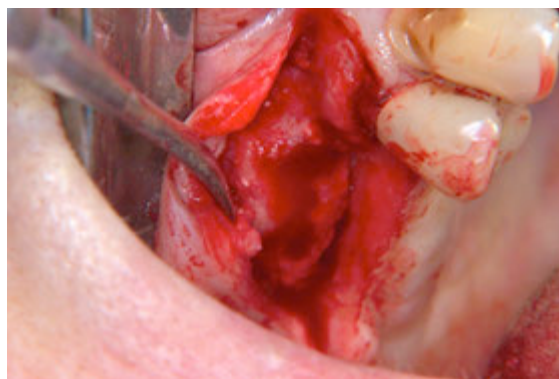


Рис. 320. Внешний вид альвеолярного отростка после откидывания слизисто-надкостничного лоскута и удаления опорных минивинтов

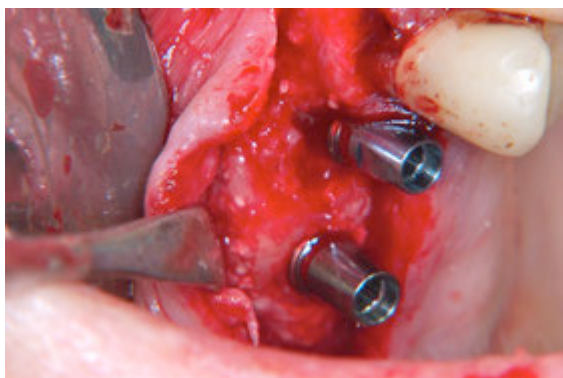


Рис. 321. Устанавливаются дентальные имплантаты диаметром 3,4 мм и длиной 18 мм



Рис. 322. Внешний вид операционной раны после установки дентальных имплантатов

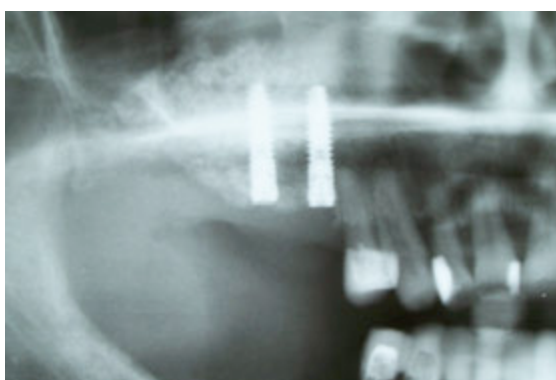


Рис. 323. Фрагмент ОПГ после установки дентальных имплантатов

Клинический пример восстановления костной ткани во фронтальном отделе верхней челюсти при сочетанной атрофии методом аутотрансплантации монокортикального костного блока.

Пациент Д. обратился в КДЦ МГМСУ с жалобами на отсутствие зуба 21.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зуба 21.

– Сочетанная атрофия костной ткани в области отсутствующего зуба 21.

Пациенту было предложено восстановление зуба 21 с опорой на дентальный имплантат после проведения реконструкции альвеолярного отростка. После проведения терапевтической и ортопедической санации полости рта было запланировано и проведено хирургическое лечение (рис. 324–335).



Рис. 324. Состояние до начала лечения



Рис. 325. Внешний вид альвеолярного отростка после откидывания слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 326. Проведен забор аутотрансплантатов из ретромолярной области при помощи фиссурного бора на прямом наконечнике и костного трепана диаметром 8 мм



Рис. 327. Костный трансплантат, полученный при помощи трепана, фиксирован в лунку



Рис. 328. Фиксирован аутотрансплантат на вестибулярной стенке, проведена сквозная декортикация

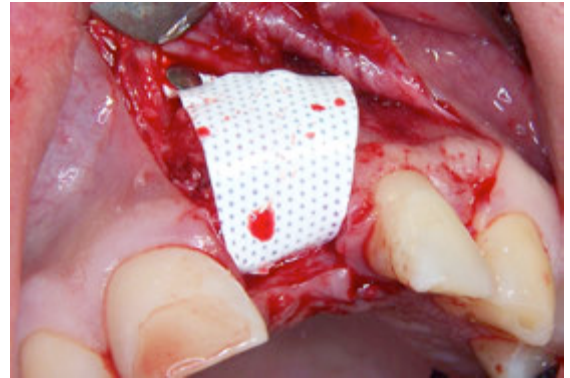


Рис. 329. Фиксирована нерезорбируемая мембрана Cytoplast TXT 200

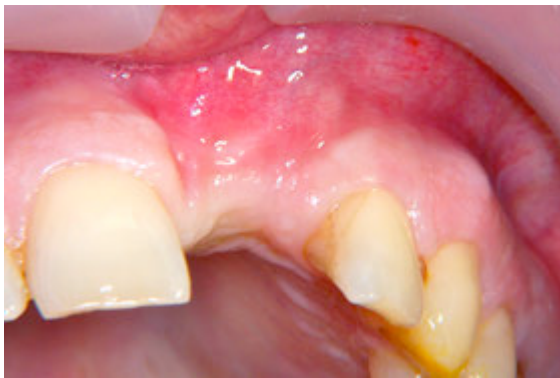


Рис. 330. Внешний вид зоны вмешательства через 4 месяца

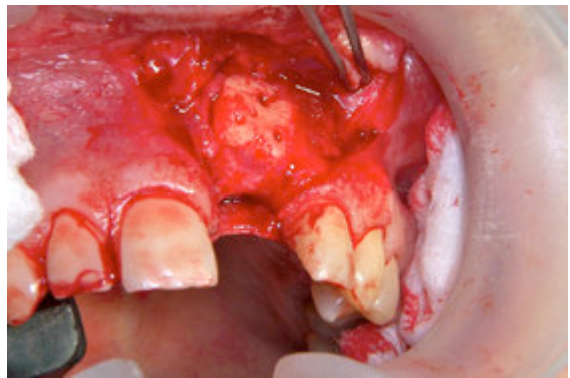


Рис. 331. Состояние после откидывания слизисто-надкостничного лоскута через 4 месяца после реконструкции



Рис. 332. Создана лунка для установки имплантата



Рис. 333. Установлен имплантат диаметром 4,5 мм



Рис. 334. Состояние после ушивания операционной раны с одномоментным углублением преддверия



Рис. 335. Состояние через 2 месяца после установки имплантата

Клинический пример восстановления костной ткани во фронтальном отделе верхней челюсти при сочетанной атрофии методом аутотрансплантации монокортикального костного блока.

Пациентка Е. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на отсутствие зубов 21, 11, 12, 15, 36.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 11, 12, 21, 15, 36.

– Сочетанная атрофия костной ткани в области отсутствующих зубов 21, 11, 12.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты после проведения предварительной реконструкции костной ткани по горизонтали и по вертикали во фронтальном отделе верхней челюсти. После проведения терапевтической и ортопедической санации полости рта было запланировано и проведено хирургическое лечение (рис. 336–353).

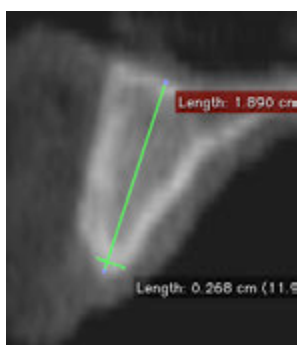


Рис. 336. Срез КТ в области зуба 21 до реконструкции

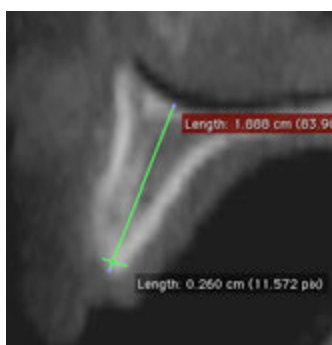


Рис. 337. Срез КТ в области зуба 11 до реконструкции

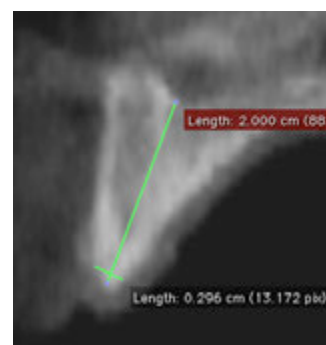


Рис. 338. Срез КТ в области 12 зуба до реконструкции



Рис. 339. Состояние до начала операции

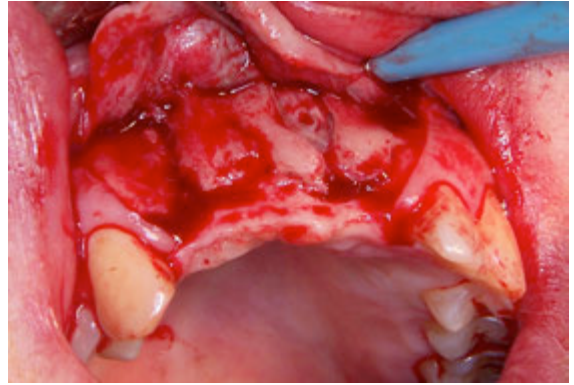


Рис. 340. Состояние после откидывания
слизисто-надкостничного лоскута

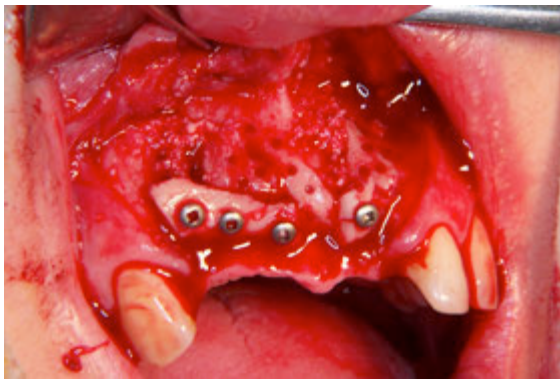


Рис. 341. Фрагменты монокортикального костного
блока фиксированы титановыми минивинтами
на вершине альвеолярного гребня соответственно
поверхности воспринимающего ложа,
проведена декортикация



Рис. 342. Нижняя часть вестибулярной стенки
покрыта костнопластическим
материалом Bio-Oss

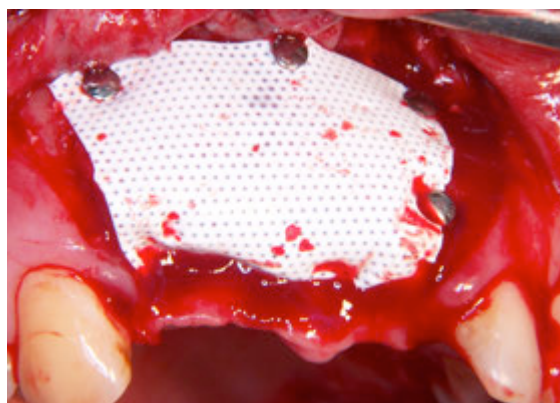


Рис. 343. Титановыми пинами фиксирована
нерезорбируемая мембрана Cytoplast TXT 200

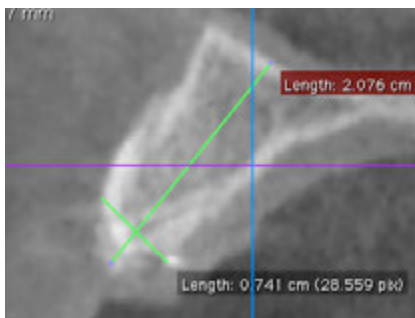


Рис. 344. Срез КТ в области зуба 21 после проведения реконструкции

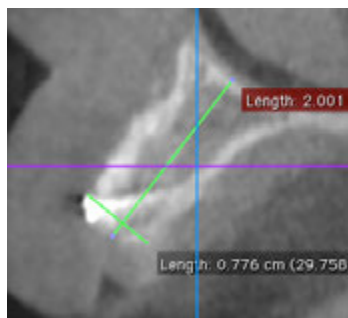


Рис. 345. Срез КТ в области зуба 11 после проведения реконструкции

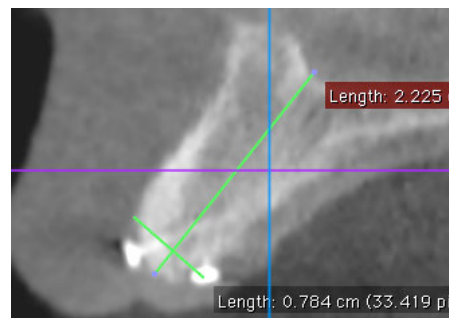


Рис. 346. Срез КТ в области зуба 12 после проведения реконструкции



Рис. 347. Состояние через 4 месяца после операции

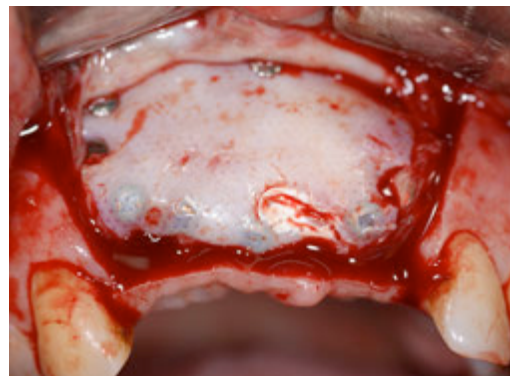


Рис. 348. Внешний вид мембраны после откидывания слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 349. Внешний вид костной ткани на этапе удаления мембраны

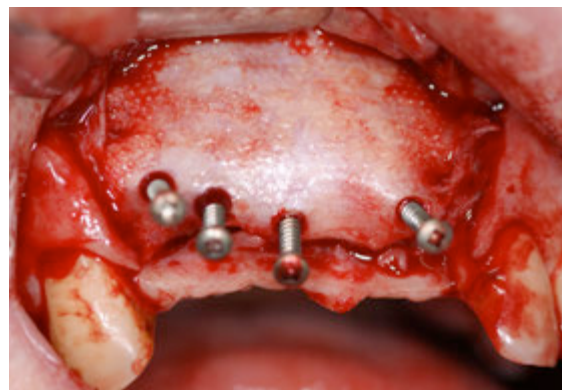


Рис. 350. Состояние на этапе удаления опорных минивинтов



Рис. 351. Проводится установка дентальных имплантатов



Рис. 352. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм



Рис. 353. ОПГ после установки дентальных имплантатов

10.2. Результаты гистоморфологического анализа

Гистоморфометрический анализ после пересадки свободных аутотрансплантатов по типу «винирной» пластики (поверхностная фиксация).

При исследовании образцов костной ткани, полученных методом столбчатой биопсии из области трансплантации свободного аутогенного костного блока, было выявлено, что костный регенерат состоял из кортикальной пластинки, под которой располагалась губчатая кость с характерным балочным строением. Костное вещество кортикальной пластинки содержало в себе до 80 % пустых лакун остеоцитов и остеоцитов с конденсированным или фрагментированным ядром. Остеоциты, содержащие базофильные ядра, присутствовали в основном в непосредственной близости к каналу остеона, в котором находился кровеносный сосуд. Внутри некоторых каналов остеонов обнаруживались активные остеобласты в составе остеонидной ткани. Костные балки губчатой кости содержали остеоциты в основном с базофильным ядром (85 %), однако достаточно толстые балочные структуры содержали только до 62 % живых остеоцитов. Относительная объемная доля костной ткани (BV) составляла в среднем 11 % от общего объема полученных образцов. Межбалочное пространство представлено в основном ретикуло-фиброзной тканью (RfV 22 %) с очагами гемопоэза, а также грубоволокнистой соединительной тканью (FbV), относительная объемная доля которой составляла в среднем около 9 %. Индекс неоостеогенеза $OblS/BS$, отражающий активность неоостеогенеза на

текущий момент времени, составлял 1,7, что соответствует фазе покоя костной ткани (рис. 354–357).

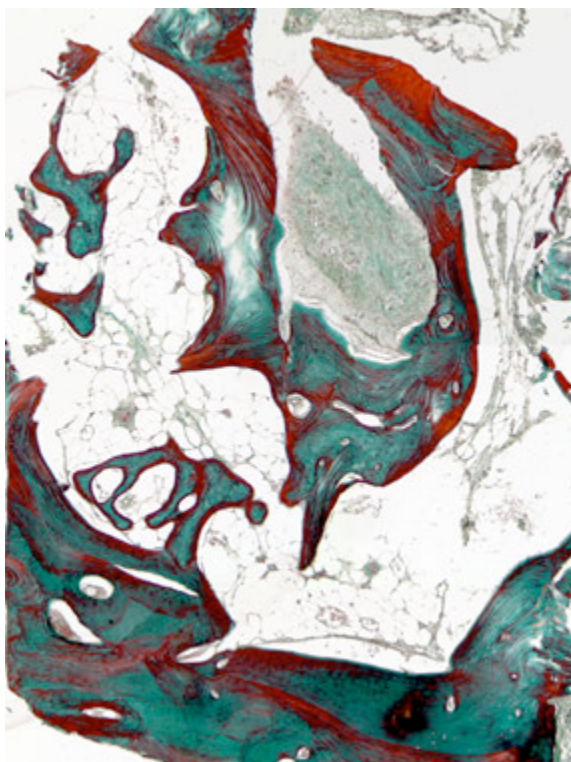


Рис. 354. Панорамное изображение гистологического среза образца костной ткани, полученного методом столбчатой биопсии в группе трансплантации свободного костного блока. Окраска по Массону-Голднеру. X32.

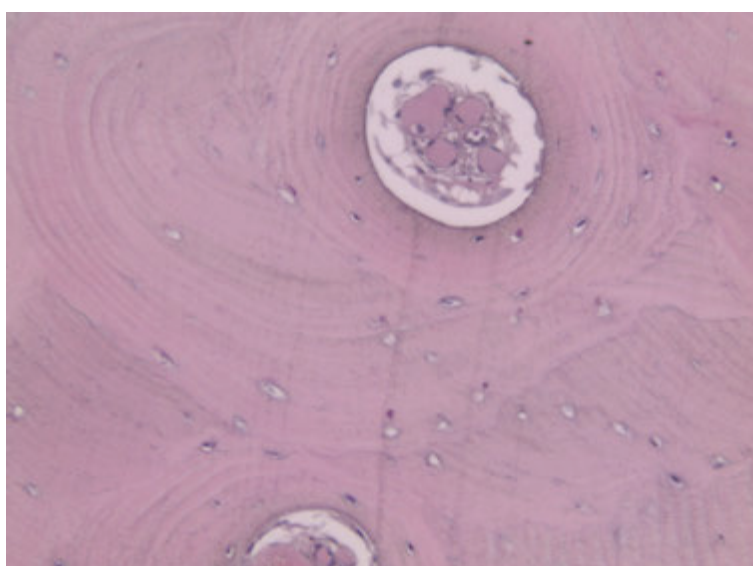


Рис.355. Погибшие остециты в кортикальной пластинке. Окраска гематоксилином и эозином. X200

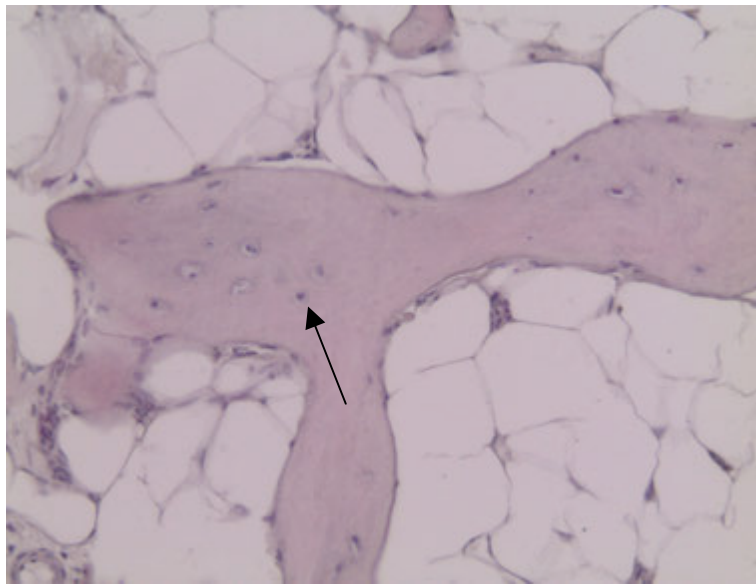


Рис. 356. Костные балки с живыми остеоцитами(стрелка).
Окраска гематоксилином и эозином. X200

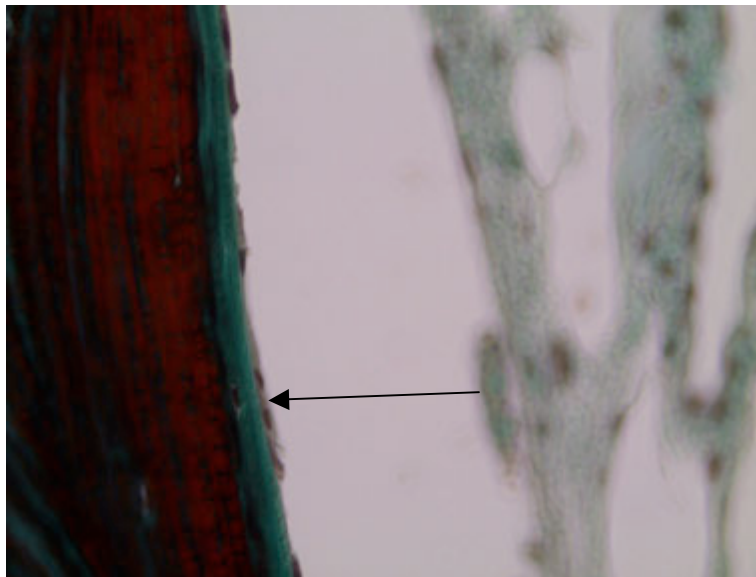


Рис.357. Неактивные остеобласты(стрелка).
Окраска по Массону-Голднеру. X200

Таким образом, гистологическая картина костного регенерата через 120 дней после трансплантации костного блока соответствует фазе покоя костной ткани: отсутствуют признаки активной регенерации кости, наблюдаются незначительные признаки перестройки костной ткани в области кортикальной пластинки, где обнаруживается большое количество пустых лакун остеоцитов либо клеточных элементов, находящихся на

поздних стадиях апоптоза, что свидетельствует в пользу гибели этого участка кости.

Гистоморфометрический анализ после проведения операции «сендвич» пластики

При исследовании образцов костной ткани, полученных методом трепанобиопсии, было выявлено, что костный регенерат представлен двумя кортикальными пластинками, между которыми в губчатом веществе располагался аутоотрансплантат, окруженный в некоторых местах фиброзной тканью (рис. 358). Собственно сам трансплантат представлял собой комбинацию некротизированной костной ткани ($BDV=2,5\%$) с признаками набухания и лизиса ($DetV=1\%$) и содержащим незначительное количество жизнеспособной ткани. Признаков воспаления в данной области обнаружено не было. Лейкоцитарная и лимфоцитарная инфильтрация отсутствовала. В губчатом веществе костные балки имели среднюю толщину. Относительная объемная доля костной ткани (BV) составляла в среднем $62,2\%$. Межбалочное пространство представлено ретикулярной стромой костного мозга ($RetV\ 13\%$) и плотной волокнистой неоформленной соединительной тканью ($FbV=21,4\%$). В свою очередь индекс неоостеогнеза $OblS/BS$, отражающий активность неоостеогнеза на текущий момент времени, составлял $1,6$, что соответствует умеренно активной фазе неоостеогнеза (рис. 359).

Таким образом, гистологическая картина костного регенерата через 120 дней после трансплантации костного блока с расщеплением гребня не привело к остеоинтеграции блока, а, напротив, к его гибели и лизису.



Рис. 358. Панорамное изображение гистологического среза образца костной ткани в группе трансплантации костного блока методом "сендвич" пластики. Обращает на себя внимание костный блок, окруженный фиброзной тканью(стрелка). Окраска по Массону-Голднеру. X32

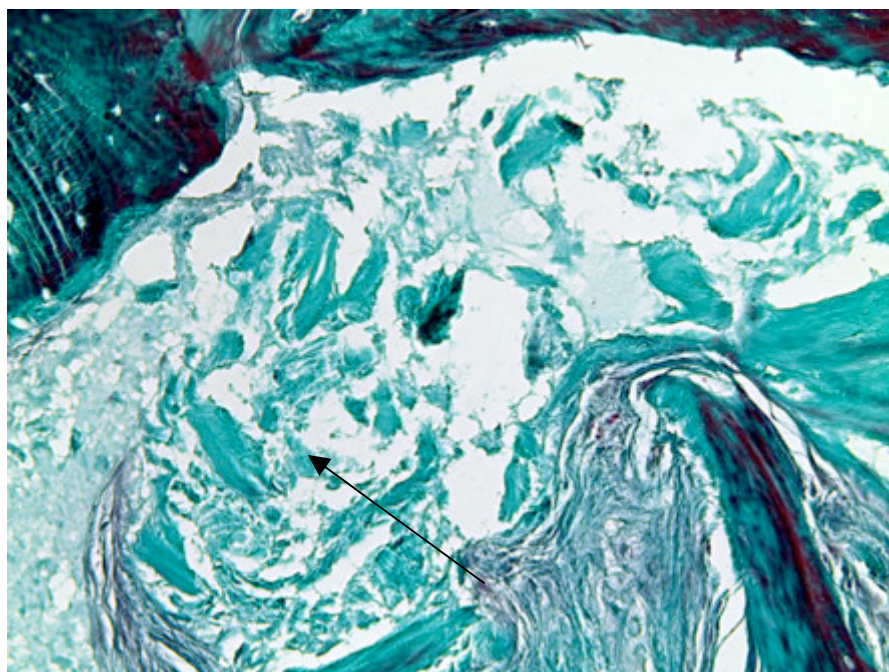


Рис. 359. Участок набухания и лизиса костного матрикса трансплантированного блока(стрелка). Окраска по Массону-Голднеру. X200.

Глава 11. Результаты применения метода трехмерного моделирования с использованием кортикальных пластин

11.1. Клинико-рентгенологическая оценка

Нами были проведены у 25 пациентов 42 операции по реконструкции костной ткани методом трехмерного моделирования с использованием костных пластин, из них 10 операций при горизонтальной выраженной атрофии на нижней челюсти с получением 16 образцов костной ткани, 8 операций при горизонтальной выраженной атрофии на верхней челюсти с получением 13 образцов костной ткани, 8 операций по восстановлению костной ткани при сочетанной атрофии на нижней челюсти с получением 15 образцов костной ткани, 5 операций при вертикальной выраженной атрофии на верхней челюсти с получением 8 образцов костной ткани, 6 операций при сочетанной атрофии на нижней челюсти с получением 11 образцов костной ткани, 4 операции при сочетанной выраженной атрофии на верхней челюсти с получением 7 образцов костной ткани, 6 операции при сочетанной атрофии на верхней челюсти с получением 11 образцов костной ткани (рис. 360). Нашей модификацией данного метода является полное закрытие зоны аугментации при вертикальной реконструкции костными пластинами как с оральной и вестибулярной стороны, так и по вертикальной границе, так как подобный подход позволяет минимизировать вероятность резорбции восстанавливаемой зоны. Прирост костной ткани по всем участкам показан в таблице 5.

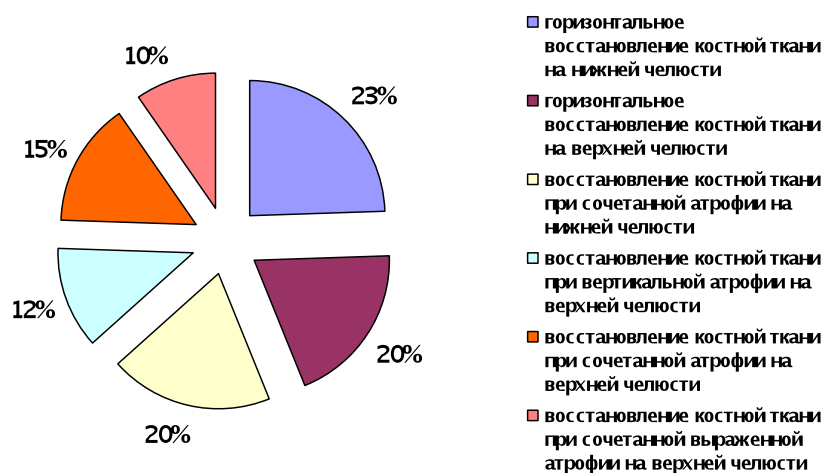


Рис. 360. Соотношение пациентов в группе трехмерного моделирования костными пластинами по участкам и видам реконструкций

Таблица 5

**Средний прирост костной ткани по каждому участку
реконструкции костной ткани методом трехмерного моделирования
костными пластинами**

	Вертикальный прирост, мм	Горизонтальный прирост, мм
Горизонтальная выраженная атрофия на нижней челюсти		7
		6.2
		4.6
		5.7
		5.1
		4.9
		5.6
		6.4
		4.9
		5.4
Горизонтальная выраженная атрофия на верхней челюсти		4.6
		4.3
		4.8
		3.9
		4.7
		4.4
		4.4
		4.7

Сочетанная атрофия на нижней челюсти	1.5	4.6
	2.1	3.8
	1.3	4.2
	2.4	4.6
	1.6	4.1
	1.2	3.8
	1.8	3.9
	1.5	4.5
Вертикальная выраженная атрофия на верхней челюсти	4.4	
	5.1	
	4.1	
	4.3	
	4.5	
Сочетанная атрофия на верхней челюсти	4.7	5.4
	3.9	5.2
	4.4	6.1
	4.2	5.8
	4.1	5.6
	3.8	6.4
Сочетанная выраженная атрофия на верхней челюсти	7	6.4
	7.2	5.4
	6.3	5.8
	5.9	7

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти при горизонтальной выраженной атрофии методом трехмерной реконструкции с использованием кортикальных пластин.

Пациентка С. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на отсутствие жевательных зубов на нижней челюсти с левой стороны.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 34, 35, 36, 37, 17.

– Горизонтальная выраженная атрофия костной ткани альвеолярной части нижней челюсти с левой стороны.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты, с

предварительной реконструкцией костной ткани в третьем сегменте. После терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 361–376).

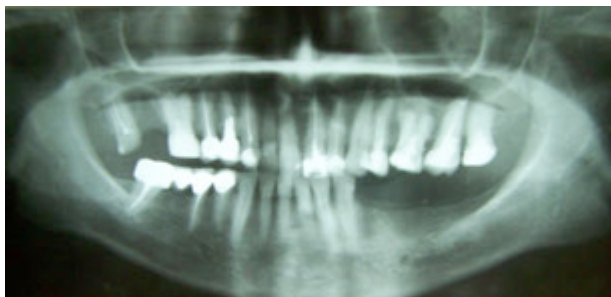


Рис. 361. ОПГ до начала хирургического лечения

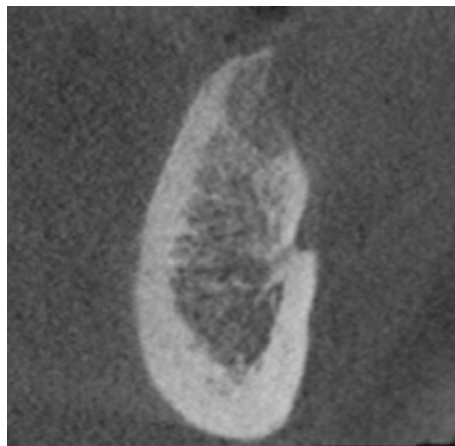


Рис. 362. Срез КТ в области отсутствующего зуба 36 до реконструкции



Рис. 363. Внешний вид альвеолярного гребня до начала лечения

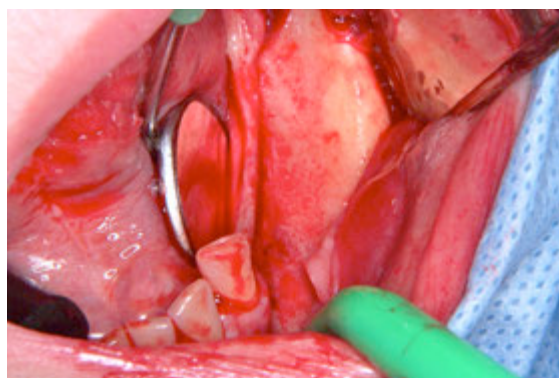


Рис. 364. Внешний вид альвеолярного гребня после откидывания слизисто-надкостничного лоскута

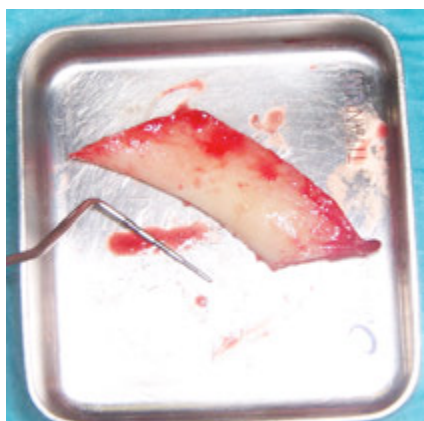


Рис. 365. Полученный ауто трансплантат из ретромолярной области



Рис. 366. Ауто трансплантат разделен на две доли



Рис. 367. Проведена декорткация воспринимающего ложа

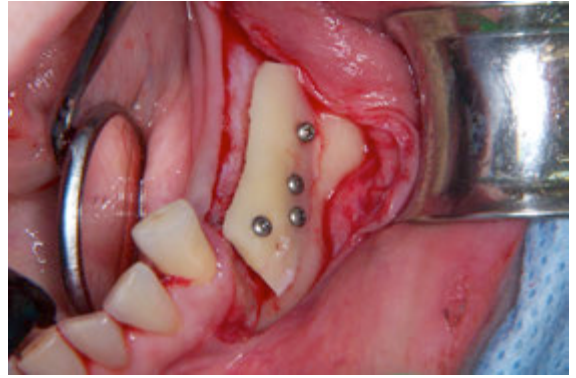


Рис. 368. Костная пластина фиксирована на дистанции от воспринимающего ложа

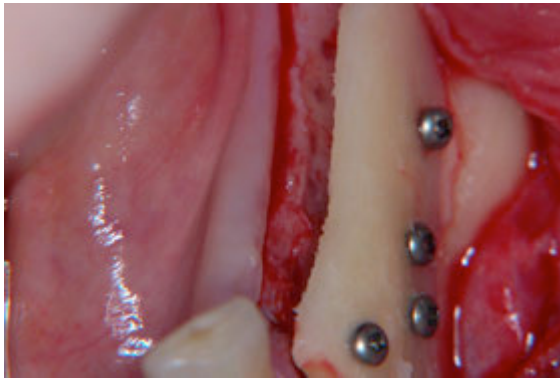


Рис. 369. Промежуток между внутренней поверхностью трансплантата и воспринимающим ложем 4–5 мм

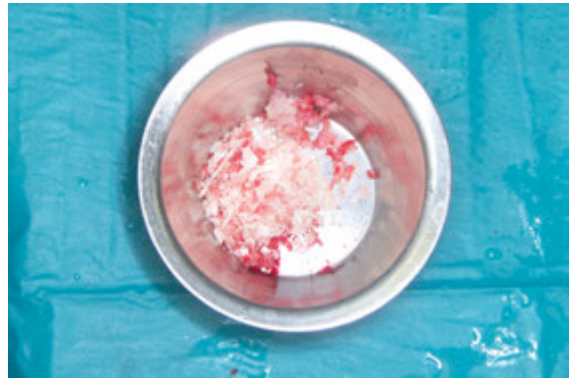


Рис. 370. Полученная при помощи костного скребка аутокость для аугментации

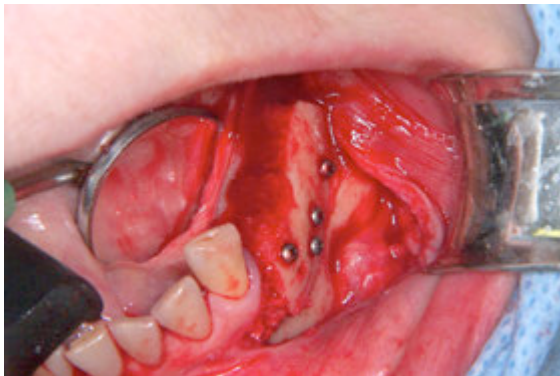


Рис. 371. Аутокость введена в сформированный промежуток

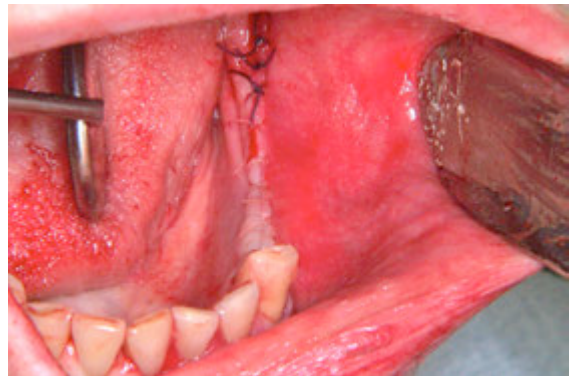


Рис. 372. Операционная рана ушита

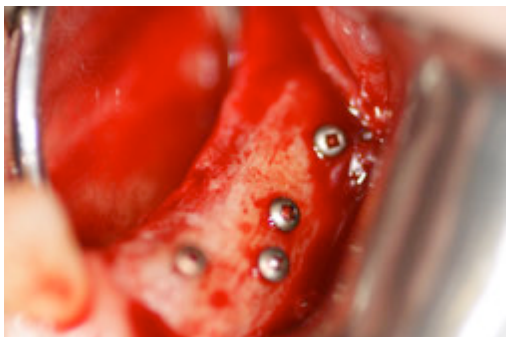




Рис. 373. Внешний вид сформировавшейся костной ткани через 4 месяца после реконструкции (вид сбоку)



Рис. 374. Внешний вид сформировавшейся костной ткани через 4 месяца после реконструкции (вид сверху через внутриротовое зеркало)

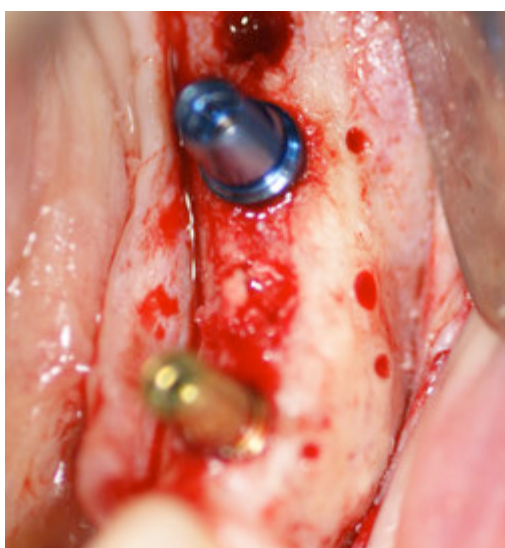


Рис. 375. Установлены дентальные имплантаты, диаметр дистального имплантата 4,5 мм, медиального 3,8 мм (вид сверху через внутриротовое зеркало)

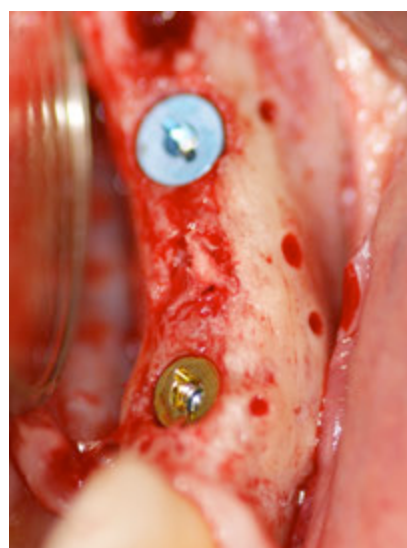


Рис. 376. Установка имплантатов завершена (вид сверху через внутриротовое зеркало)

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти при сочетанной атрофии методом трехмерной реконструкции с использованием кортикальных пластин.

Пациентка Е. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на отсутствие жевательных зубов на нижней челюсти с левой стороны.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 35, 36, 37.

– Сочетанная атрофия альвеолярной части нижней челюсти с левой стороны.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты, с предварительной реконструкцией костной ткани в третьем сегменте. После терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 377–388).



Рис. 377. Фрагмент ОПГ до начала лечения



Рис. 378. Внешний вид альвеолярного гребня после откидывания слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 379. Проводится забор аутотрансплантата из ретромоларной области



Рис. 380. Внешний вид полученного аутотрансплантата

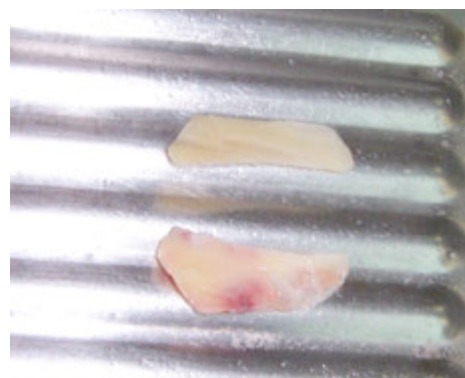
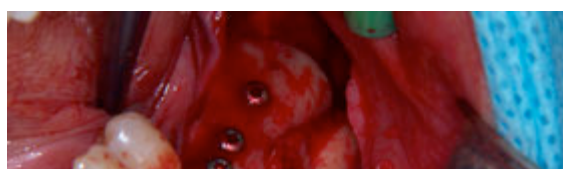


Рис. 381. Аутотрансплантат разделен на две доли, сглажены острые края по периметру



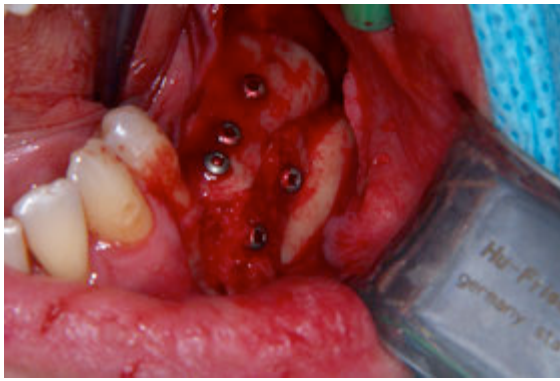


Рис. 382. Проведена фиксация двух полученных костных пластин на дистанции от воспринимающего ложа, пространство под ними заполнено аутокостной стружкой



Рис. 383. Фрагмент ОПГ после реконструкции

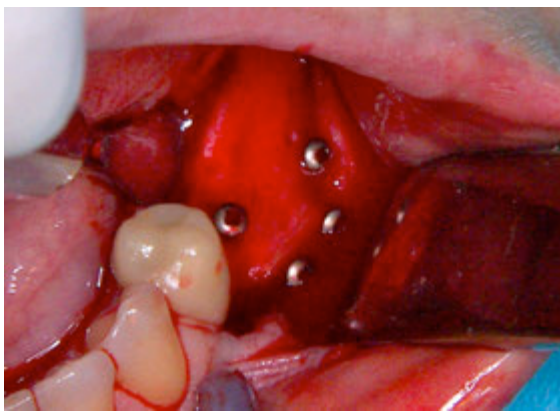


Рис. 384. Состояние через 4 месяца после операции



Рис. 385. Проводится установка дентальных имплантатов



Рис. 386. Установлены дентальные имплантаты диаметром 3,75 мм и длиной 10 мм



Рис. 387. Фрагмент ОПГ после установки имплантатов



Рис. 388. ОПГ через 2 года после установки дентальных имплантатов
(на этапе планирования реконструкции костной ткани на верхней челюсти с правой стороны)

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе верхней челюсти при горизонтальной выраженной и сочетанной атрофии методом трехмерной реконструкции с использованием кортикальных пластин.

Пациентка К. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на отсутствие жевательных зубов на нижней челюсти с правой и на верхней челюсти с левой стороны.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 24, 25, 26, 27, 37, 45, 46, 47.

- Сочетанная и горизонтальная выраженная атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти с левой стороны.
- Горизонтальная атрофия альвеолярной части нижней челюсти с правой стороны.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты, с предварительной реконструкцией костной ткани в третьем сегменте. После проведенной терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 389–403).



Рис. 389. ОПГ до начала лечения



Рис. 390. Проводится забор аутокости одноразовым костным скребком

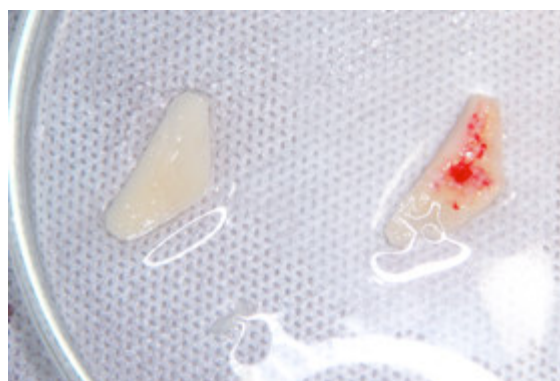


Рис. 391. Костный аутотрансплантат из ретромолярной области разделен на две доли и смоделирован

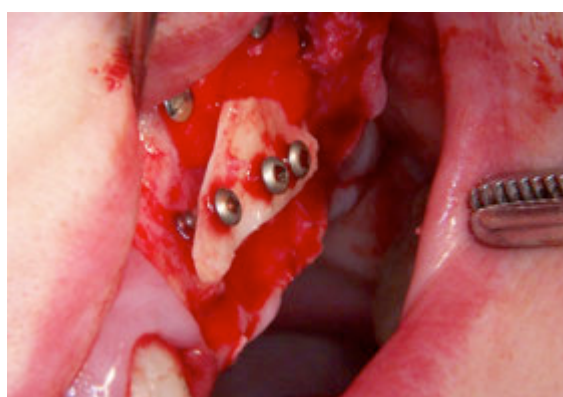


Рис. 392. Проведен синуслифтинг, костное окно закрыто резорбируемой мембраной с фиксацией титановыми пирами, фиксирована кортикальная пластина на дистанции от воспринимающего ложа на 3–4мм

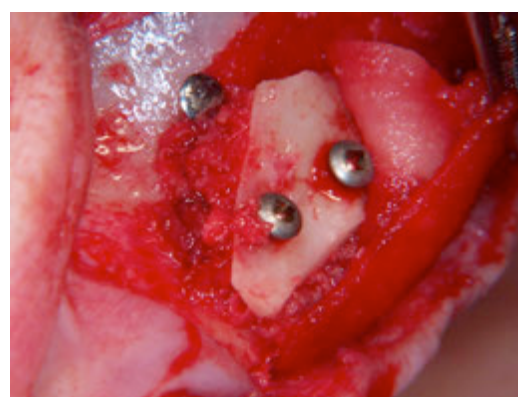


Рис. 393. В пространство под кортикальной пластиной введена аутокость

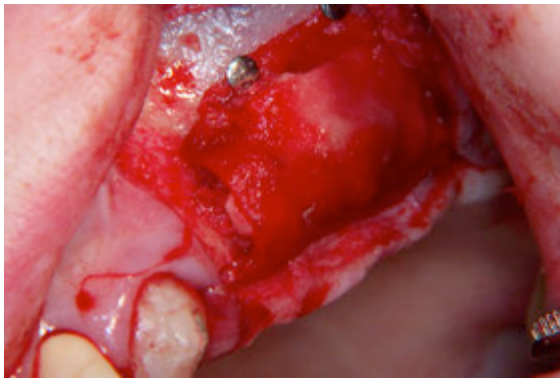


Рис. 394. Зона реконструкции закрыта резорбируемой мембраной



Рис. 395. ОПГ после реконструкции



Рис. 396. Срез КТ до реконструкции в области зуба 25



Рис. 397. Срез КТ после реконструкции в области зуба 25



Рис. 398. Срез КТ до реконструкции в области зуба 26



Рис. 399. Срез КТ после реконструкции в области зуба 26

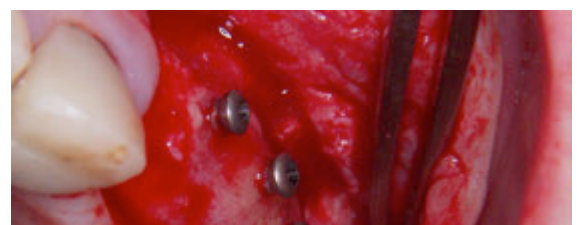




Рис. 400. Состояние через 4 месяца после реконструкции

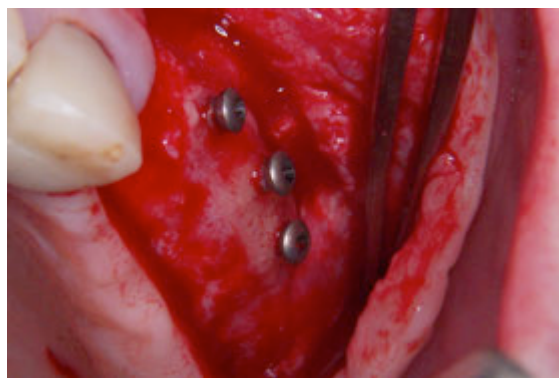


Рис. 401. Внешний вид костной ткани альвеолярного гребня после откидывания слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 402. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм, длиной 11,5 мм



Рис. 403. ОПГ после установки дентальных имплантатов

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе верхней челюсти при вертикальной выраженной атрофии методом трехмерного моделирования с использованием кортикальных костных пластин.

Пациентка О. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней челюсти с левой стороны.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 25, 26.

– Вертикальная выраженная атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти с левой стороны.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной ткани в шестом сегменте. После

терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 404–420).

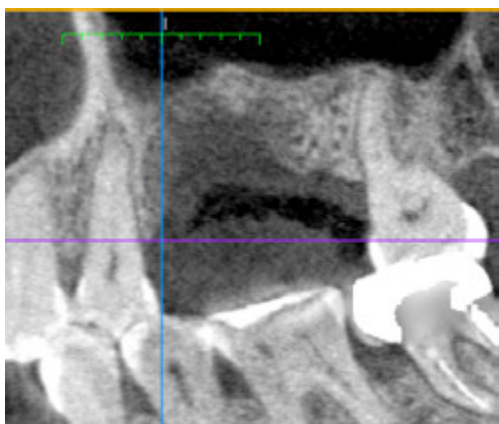


Рис. 404. Горизонтальный срез КТ на верхней челюсти с левой стороны

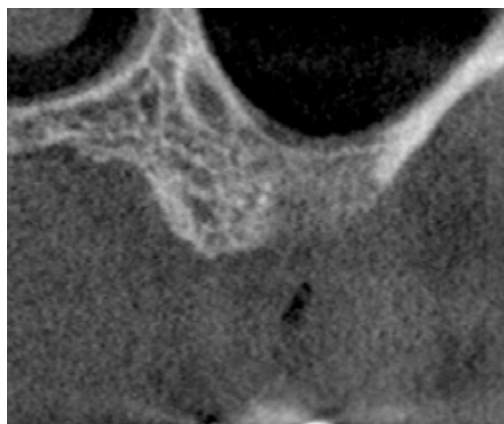


Рис. 405. Поперечный срез КТ в области зуба 25



Рис. 406. Этап получения аутотрансплантата из ретромолярной области



Рис. 407. Получение измельченной аутокости одноразовым костным скребком из ретромолярной области

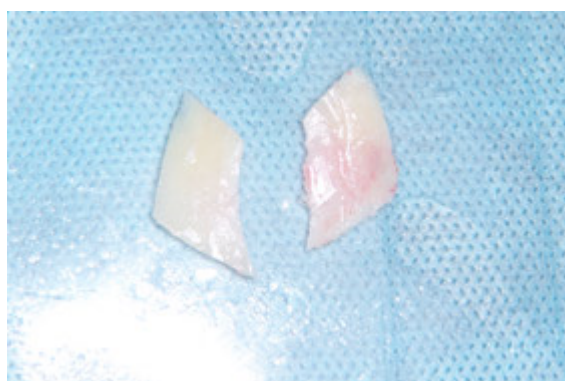


Рис. 408. Аутотрансплантат разделен на две доли



Рис. 409. Внешний вид костного дефекта





Рис. 410. Фиксирована костная пластина для вертикального роста костной ткани с заполнением подлежащего пространства измельченной аутокостью



Рис. 411. Фиксирована вестибулярная костная пластина для горизонтального прироста костной ткани



Рис. 412. Операционная рана ушита

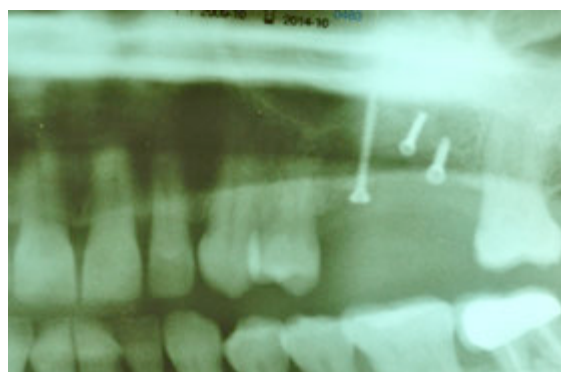


Рис. 413. Фрагмент ОПГ после реконструкции (один фиксирующий винт был удален из-за оголения головки)



Рис. 414. Состояние через 4 месяца после реконструкции



Рис. 415. Внешний вид сформированной костной ткани



Рис. 416. Этап удаления фиксирующих винтов



Рис. 417. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 11,5 мм



Рис. 418. Установлены дентальные имплантаты (вид сбоку)



Рис. 419. Внешний вид зоны вмешательства после установки формирователей десны и увеличения зоны кератинизированной слизистой оболочки (вид через внутриротовое зеркало)

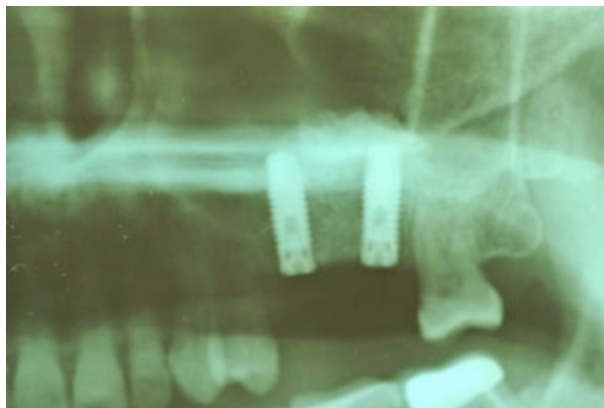


Рис. 420. Фрагмент ОПГ после установки дентальных имплантатов

Клинический пример восстановления костной ткани во фронтальном отделе верхней челюсти при сочетанной атрофии методом трехмерной реконструкции с использованием кортикальных пластин.

Пациентка Б. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на неудовлетворительную эстетику искусственной коронки на имплантате в области зуба 11.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зуба 11.

– Сочетанная атрофия альвеолярного отростка в области отсутствующего зуба 11.

После проведения диагностических мероприятий и консультаций с ортопедом и ортодонтом по поводу возможного сохранения установленного имплантата и его более эстетичного протезирования было принято решение об удалении установленного ранее имплантата, реконструкции костной ткани в данном участке и повторной установке имплантата в более оптимальной ортопедической позиции (рис. 421–429).



Рис. 421. Клиническая ситуация на момент обращения пациентки, длина коронки на имплантате в области 11 на 30 % больше естественных анатомических норм



Рис. 422. Внешний вид альвеолярного гребня после удаления имплантата и проведения реконструкции костной ткани



Рис. 423. Фиксирован хирургический шаблон, удалены фиксирующие винты

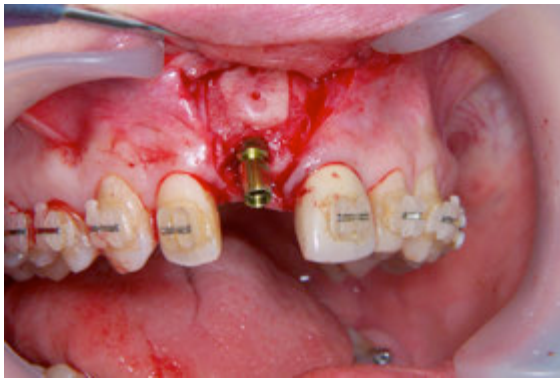


Рис. 424. Установлен дентальный имплантат диаметром 3,8 мм и длиной 13 мм



Рис. 425. Вид установленного имплантата после удаления переходного модуля



Рис. 426. Проводится пересадка ССТ



Рис. 427. Операционная рана ушита



Рис. 428. Внешний вид после установки формирователя десны



Рис. 429. Внешний вид после окончательного протезирования

Клинический пример восстановления костной ткани в дистальном отделе верхней челюсти при сочетанной выраженной атрофии вектором вверх методом трехмерной реконструкции с использованием кортикальных пластин.

Пациент Л. обратился в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное

отсутствие зубов на верхней челюсти с обеих сторон.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 16, 17, 24, 25, 26.

– Сочетанная выраженная атрофия костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти с обеих сторон.

Пациенту было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной ткани в пятом и шестом сегментах. Также было рекомендованно предварительное удаление зуба 15 из-за его эндодонтической несостоятельности. Исходя из степени атрофии, было принято решение о проведении операции «туннельным» методом. После проведенной терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 430–466).



Рис. 430. ОПГ до начала лечения



Рис. 431. Диагностическая модель (пятый сегмент)

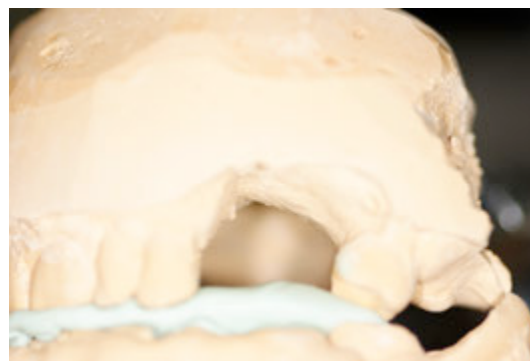


Рис. 432. Диагностическая модель (шестой сегмент)



Рис. 433. Получен ауто трансплантат из ретромолярной области для реконструкции участка 15, 16, 17

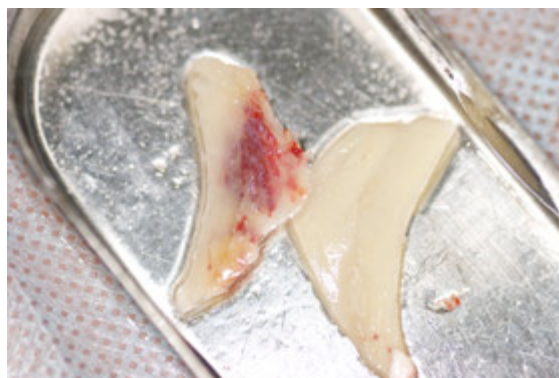


Рис. 434. Ауто трансплантат разделен на две доли

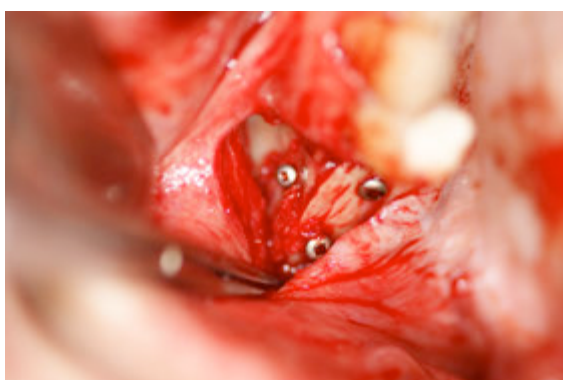


Рис. 435. Медиальный край зоны реконструкции костной ткани в слизисто-надкостничном туннеле



Рис. 436. Полученные ауто трансплантаты для реконструкции участка 24, 25, 26



Рис. 437. Получена аутокостная стружка при помощи одноразового костного скребка



Рис. 438. Слизисто-надкостничный туннель с левой стороны



Рис. 439. Вертикальные разрезы с небной стороны были проведены до средней трети неба для получения максимальной мобильности слизисто-надкостничного туннеля

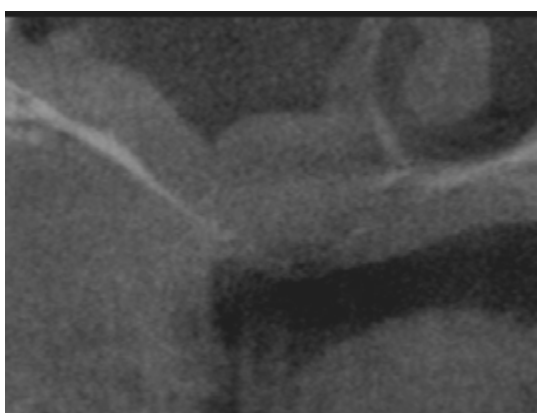


Рис.440. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 16 до реконструкции

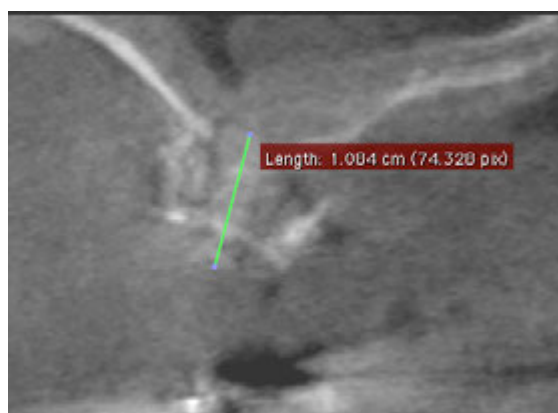


Рис. 441. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 16 после реконструкции

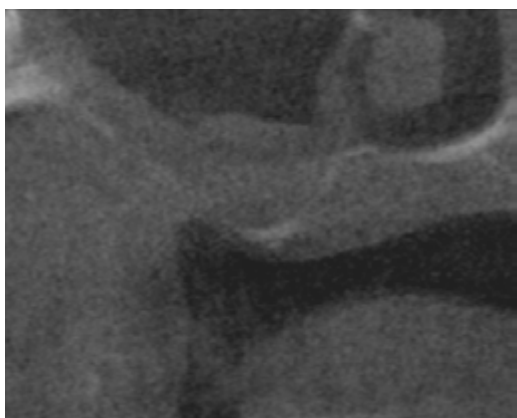


Рис. 442. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 17 до реконструкции

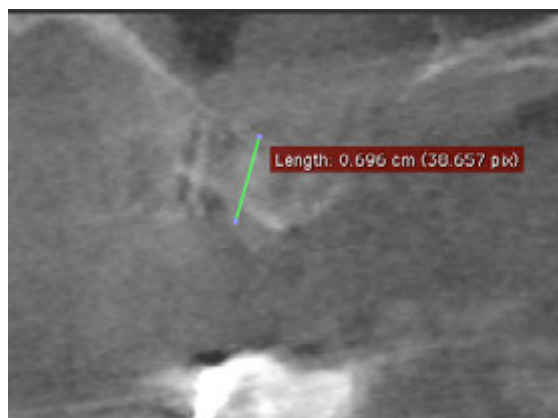


Рис. 443. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 17 после реконструкции



Рис. 444. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 25 до реконструкции



Рис. 445. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 25 после реконструкции

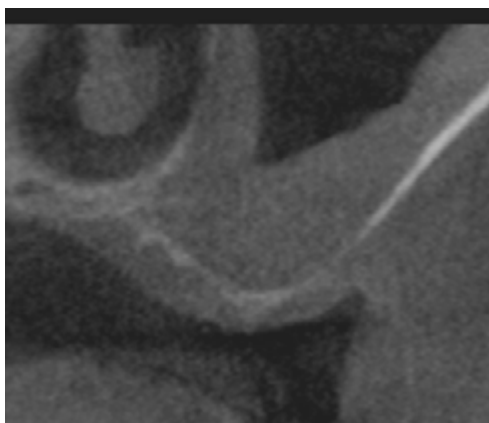


Рис. 446. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 26 до реконструкции



Рис. 447. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 26 после реконструкции



Рис. 448. Внешний вид участка адентии 15, 16, 17 через 4 месяца после реконструкции (вид через внутриротовое зеркало)

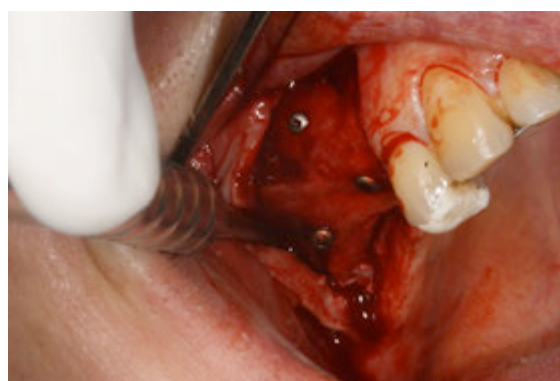


Рис. 449. Внешний вид костной ткани альвеолярного отростка после откидывания слизисто-надкостничного лоскута

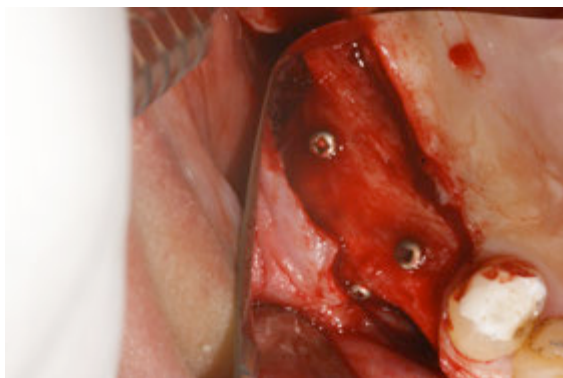


Рис. 450. Внешний вид участка адентии 25, 26, 27 после откидывания слизисто-надкостничного лоскута (вид снизу вверх через внутриротовое зеркало)

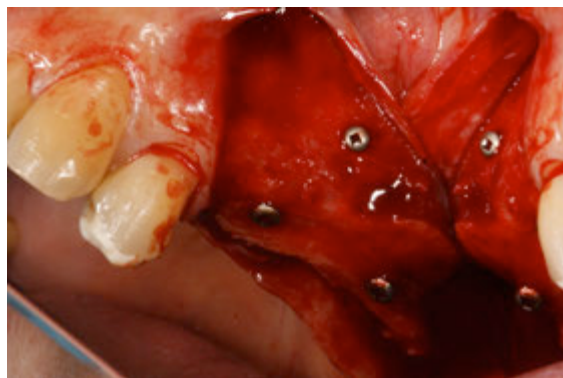


Рис. 451. Внешний вид участка адентии 25, 26, 27 после откидывания слизисто-надкостничного лоскута (вид сбоку через внутриротовое зеркало)



Рис. 452. Создано костное окно для проведения синуслифтинга



Рис. 453. Проведен синуслифтинг с аугментацией 1,5 гр Bio-Oss



Рис. 454. Полученный фрагмент костной ткани из области установки имплантата по проекции отсутствующего зуба 16

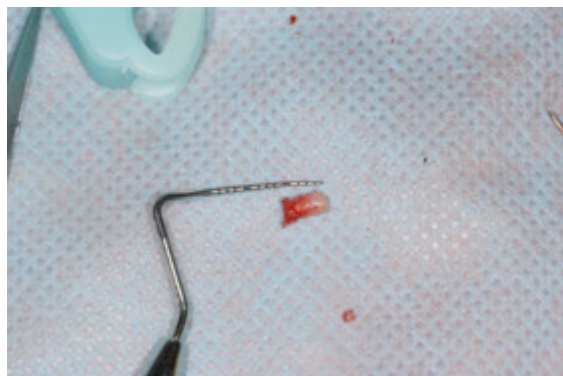


Рис. 455. Полученный фрагмент костной ткани из области установки имплантата по проекции отсутствующего зуба 17

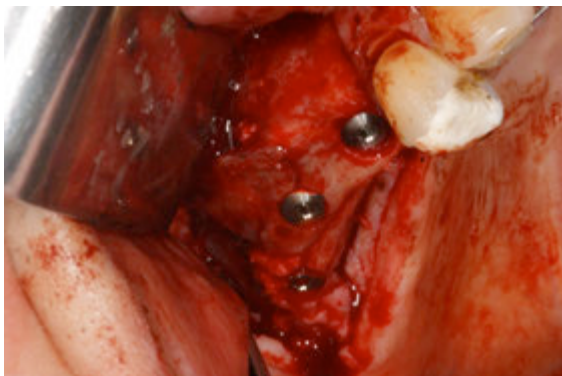


Рис. 456. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 13 мм



Рис. 457. Состояние через 4 месяц после реконструкции в шестом сегменте



Рис. 458. Внешний вид участка адентии 24, 25, 26 после откидывания слизисто-надкостничного лоскута (вид через внутриротовое зеркало)

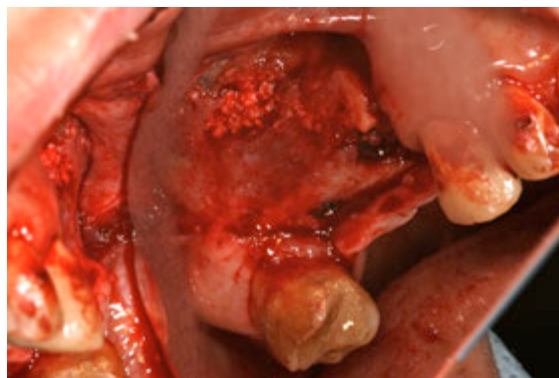


Рис. 459. Проведен синуслифтинг с аугментацией 1 гр Bio-Oss, установлены имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 13 мм



Рис. 460. Внешний вид после установки дентальных имплантатов (фотография через внутриротовое зеркало)



Рис. 461. Костный фрагмент, полученный из области установки имплантата 26



Рис. 462. ОПГ после установки дентальных имплантатов



Рис. 463. Внешний вид через 4 месяца после установки дентальных имплантатов в области 24, 26

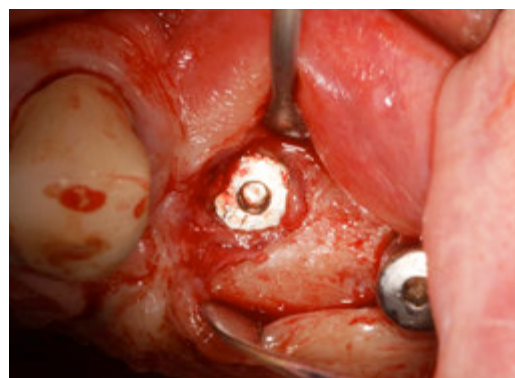


Рис. 464. Состояние пришеечной костной ткани в области имплантата 24



Рис. 465. Состояние после завершения ортопедического лечения с правой стороны (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 466. Состояние после завершения ортопедического лечения с левой стороны (вид через внутриротовое зеркало)

11.2. Результаты гистоморфометрического анализа

При исследовании образцов костной ткани, полученных методом столбчатой биопсии из области трансплантации методом трёхмерного моделирования костными пластинами, было выявлено, что костный регенерат преимущественно не имел четкой границы между кортикальным и губчатым слоем. Поверхностный слой кости (формирующаяся кортикальная пластинка) содержал в себе живые активные остеоциты. Костные балки губчатой кости содержали остеоциты с базофильным ядром (95 %). Относительная объемная доля костной ткани (BV) отличалась от нормальной в сторону увеличения и составляла в среднем 60 %. Обращало на себя внимание, что гистологические образцы, полученные от пациентов, которым выполнялось восстановление костной ткани по вертикали, имели большее количество костной ткани (BV), достигающей до 82 %, которая представляла собой зачастую плотный массив кости с резко утолщенными балками наподобие остеосклероза. В свою очередь индекс неоостеогнеза OblS/BS , отражающий активность неоостеогнеза на текущий момент времени, составлял 5,6, что соответствует активной фазе неоостеогнеза.

Межбалочное пространство представлено в основном ретикуло-фиброзной тканью с очагами гемопоэза ($\text{RfV}=19\%$), а также грубоволокнистой соединительной тканью, относительная объемная доля (FbV) которой составляла порядка 21 %.

Статистическая обработка результатов морфометрии

Распределение пациентов по преимущественному восстановлению кости в вертикальном или горизонтальном направлении при расширяющей остеопластике выявило, что имеются статистически достоверные различия по BV между группами, что выражалось в более высокой доле костной ткани при вертикальной расширяющей остеопластике (рис. 471).

При распределении пациентов по остеопластике на верхней и нижней

челюсти статистически достоверных различий между группами выявлено не было (рис. 467–473, Таб.6).

Таким образом, гистологическая картина костного регенерата через 120 дней после трансплантации методом Кюри соответствует активной фазе остеогенеза: присутствуют признаки активной регенерации кости, формирование массивов костной ткани в виде резко утолщенных костных балок. Имеются данные о различной степени образования костной ткани при вертикальной и горизонтальной расширяющей остеопластике в пользу вертикальной и отсутствии статистических различий между результатами остеогенеза на верхней и нижней челюстях.



Рис. 467. Панорамное изображение гистологического среза образца костной ткани, полученного методом столбчатой биопсии в группе реконструкции костной ткани по методу Кюри для горизонтального восстановления. Окраска по Массону-Голднеру. Х32.



Рис. 468. Панорамное изображение гистологического среза образца костной ткани, полученного методом столбчатой биопсии в группе трансплантации по методу Кюри для вертикального восстановления. Окраска по Массону-Голднеру. X32.

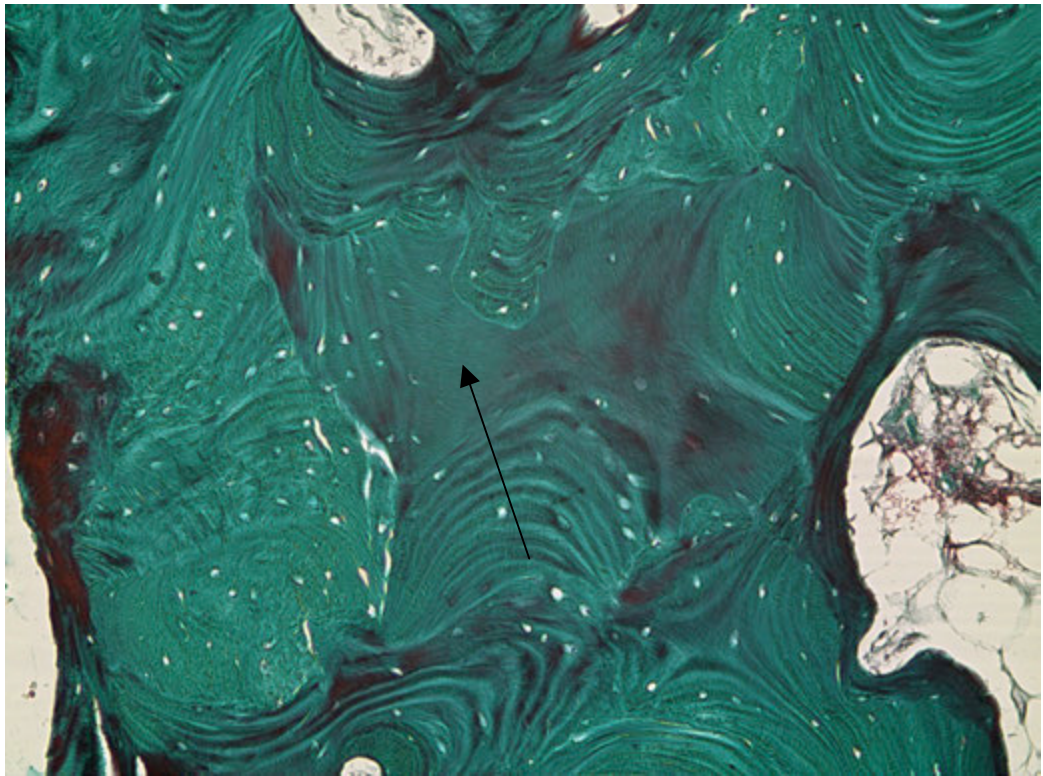


Рис. 469. Костная балка с явлениями остеосклероза – массив костной ткани (метод Кюри)(стрелка).
Окраска по Массону-Голднеру. X100.

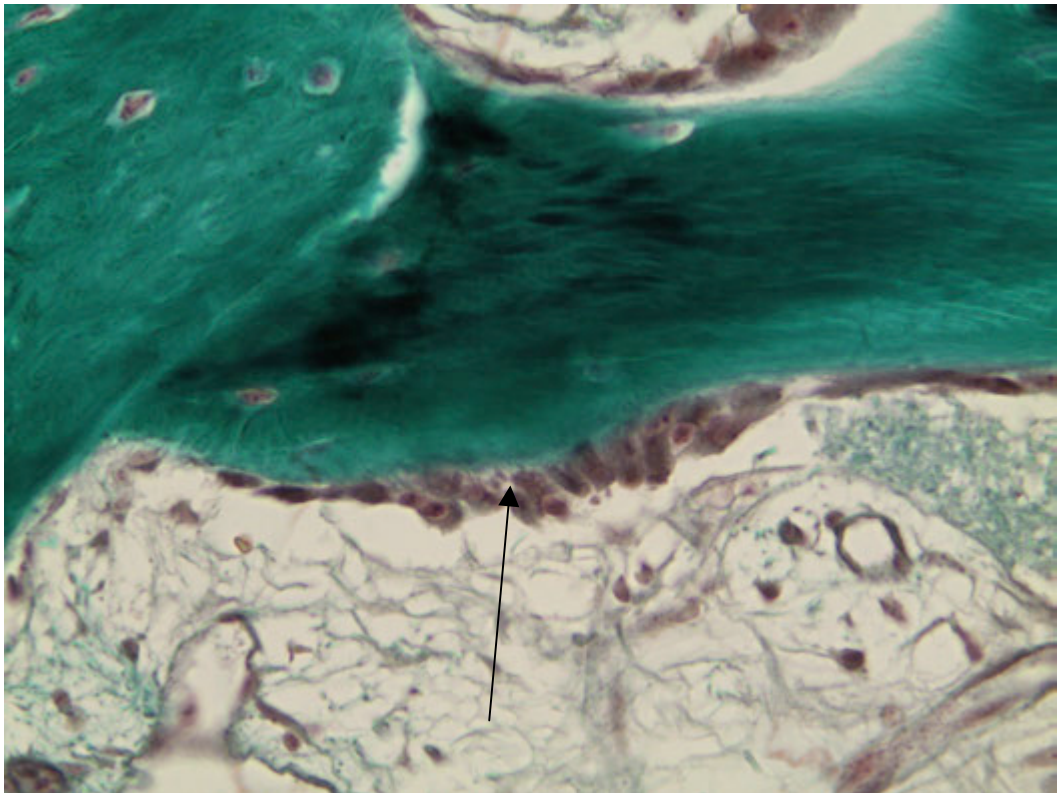


Рис. 470. Высокая степень неоостеогенеза, значительная поверхность костной ткани (BS) занята
остеоидной тканью (ObS)(стрелка). Окраска по Массону-Голднеру. X 400

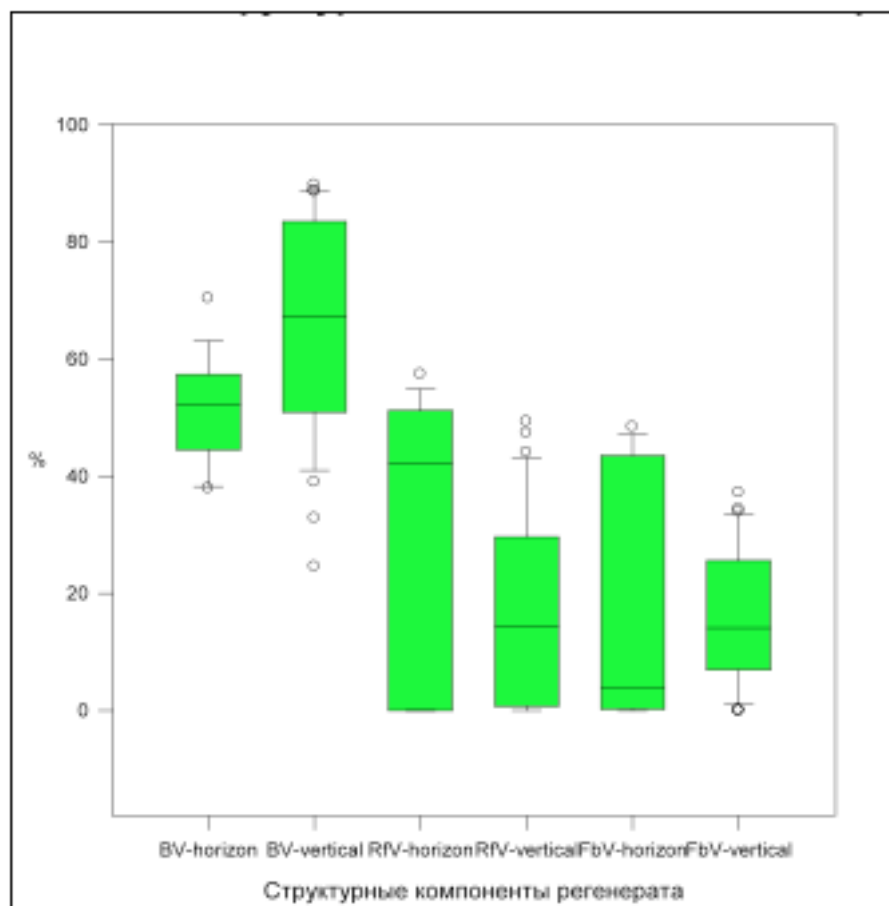


Рис. 471. Статистически достоверные различия в гистологической структуре костного регенерата при вертикальной и горизонтальной остеопластике методом Кюри. Объемная доля костной ткани при вертикальном расширении значительно больше чем при горизонтальном (рис. 472).

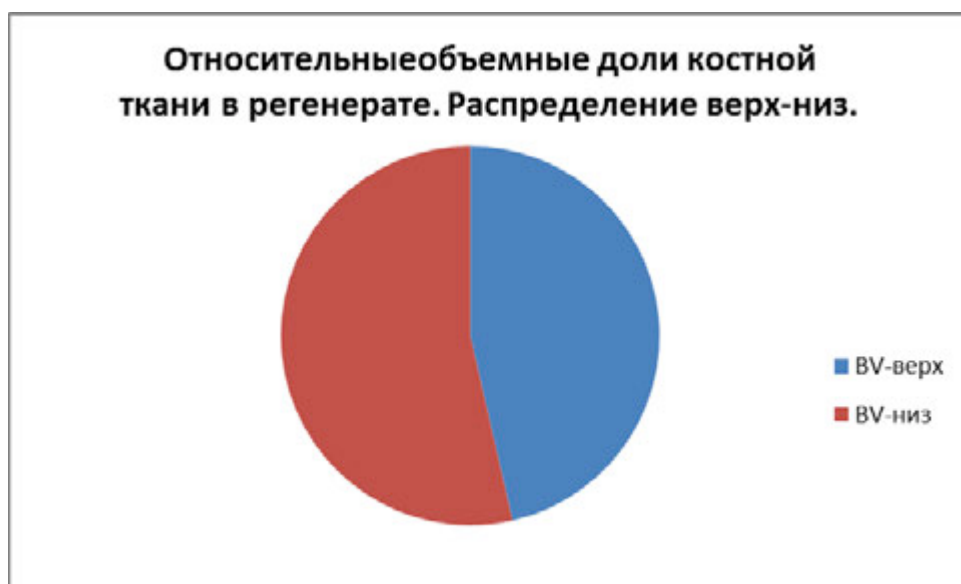


Рис. 472. Относительные объемные доли (BV) костной ткани в структуре костного регенерата у пациентов с остеопластикой на верхней (BV – верх) и нижней (BV – низ) челюстях

Таблица 6

Данные статистического анализа относительных объемных долей (BV) костной ткани в структуре костного регенерата у пациентов с остеопластикой на верхней (BV – верх) и нижней (BV – низ) челюстях (Т-тест, ранговый анализ Манна-Уитни, $p=0,378$)

Группа	Среднее	25 %	75 %
BV – верх	52,277	44,8	81,25
BV – низ	60,367	48,936	70,37

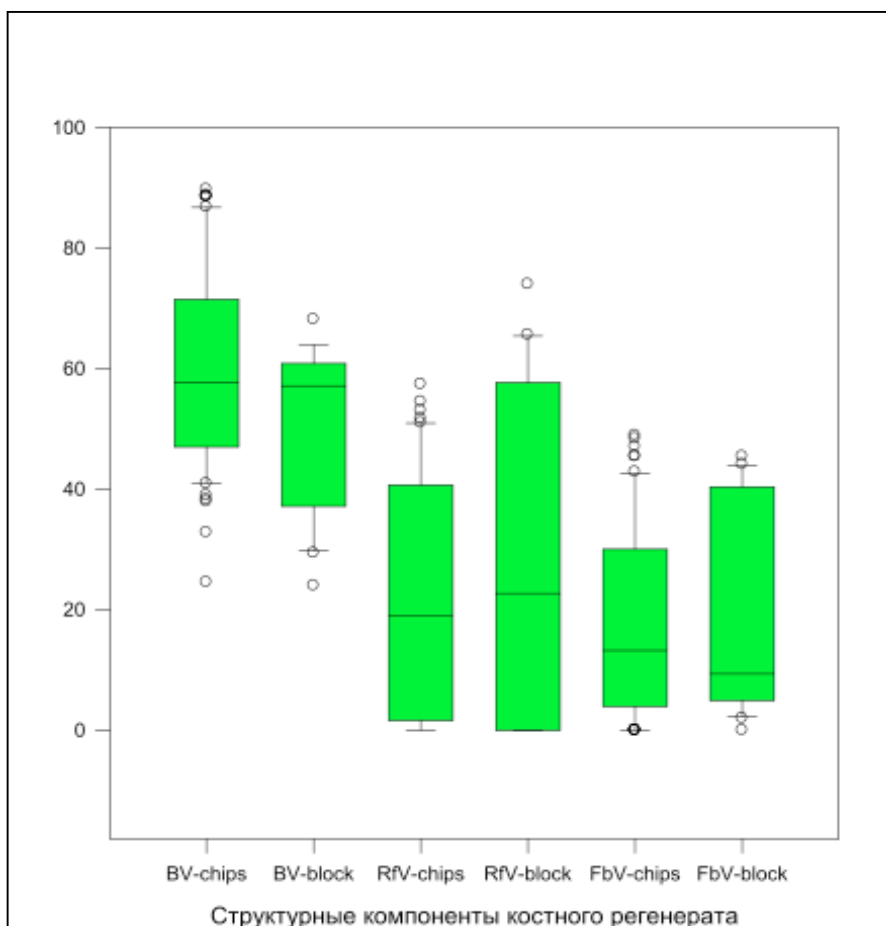


Рис. 473. Статистически достоверные отличия в структуре костного регенерата при трансплантации свободных костных блоков и костной стружки по методу Кюри

Глава 12. Результаты применения метода НКР

12.1. Клинико-рентгенологическая оценка

Нами были проведены 42 операции по реконструкции костной ткани у 27 пациентов методом НКР, из них 34 операции проведены с использованием нерезорбируемых мембран и 8 с использованием титановых сеток. Были проведены 13 операций при сочетанной атрофии на нижней челюсти с получением 24 образцов костной ткани, 8 операций при горизонтальной выраженной атрофии на нижней челюсти с получением 14 образцов костной ткани, 11 операций при сочетанной атрофии на верхней челюсти с получением 25 образцов костной ткани и 10 операций при вертикальной выраженной атрофии на верхней челюсти вектором вверх с получением 17 образцов костной ткани (рис. 474). Нашей модификацией данного метода является рекомендация по ушиванию мягких тканей над зоной реконструкции методами «апикально-коронального разворота» периоста и «простого дублирования», а также при фиксации титановой сетки рекомендовано обязательное использование свободного соединительнотканного трансплантата для закрытия всех возвышающихся участков с целью увеличения толщины мягких тканей и таким образом минимизирования вероятности как первичной, так и вторичной экспозиции. Прирост костной ткани по всем участкам показан в таблице 7.

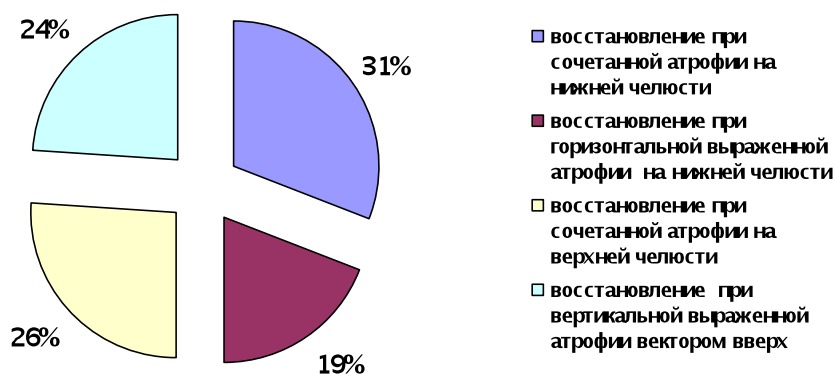


Рис. 474. Соотношение пациентов в группе НКР по участкам и видам атрофии

**Средний прирост костной ткани по участку реконструкции костной
ткани методом 3D-моделирования костными пластинами**

	Вертикальный прирост, мм	Горизонтальный прирост, мм
Сочетанная атрофия на нижней челюсти	7.4	5.4
	6.5	5.8
	5.9	6.0
	6.7	6.3
	6.3	5.8
	5.8	5.4
	7.4	5.9
	7.3	5.5
	5.5	5.8
	6.2	5.1
	5.8	5.8
	7.1	6.2
	6.9	5.1
Горизонтальная выраженная атрофия на нижней челюсти		4.2
		3.8
		3.9
		4.1
		4.3
		5.1
		4.9
		4.4
Сочетанная атрофия на верхней челюсти	5.2	5.2
	5.7	5.7
	7.3	4.9
	4.8	4.4
	4.7	4.8
	5.5	4.2
	6.3	4.4
	7.2	4.7
	5.8	5.1
	6.7	5.8
	6.4	4.5

Вертикальная выраженная атрофия на верхней челюсти	5.3	
	4.8	
	4.6	
	4.8	
	5.4	
	5.7	
	6.4	
	5.2	
	6.9	
	5.8	

Восстановление костной ткани в дистальном отделе верхней челюсти при вертикальной выраженной атрофии вектором вверх методом НТР с использованием нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом.

Пациентка Л. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней челюсти с левой стороны.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 26, 27.

– Вертикальная выраженная атрофия костной ткани на верхней челюсти в области адентии 26, 27 вектором вверх.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной ткани в шестом сегменте. Исходя из степени и вида атрофии было принято решение о проведении операции методом НКР с использованием нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом. После проведенной терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 475–494).

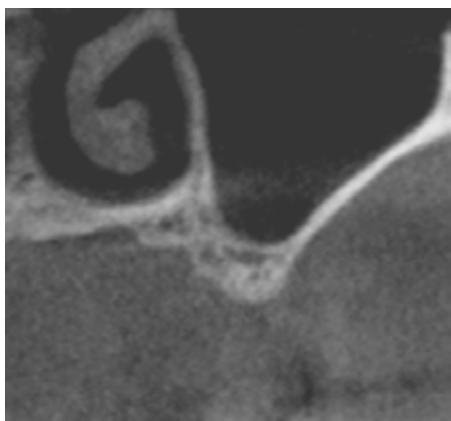


Рис. 475. Поперечный срез в области отсутствующего зуба 26

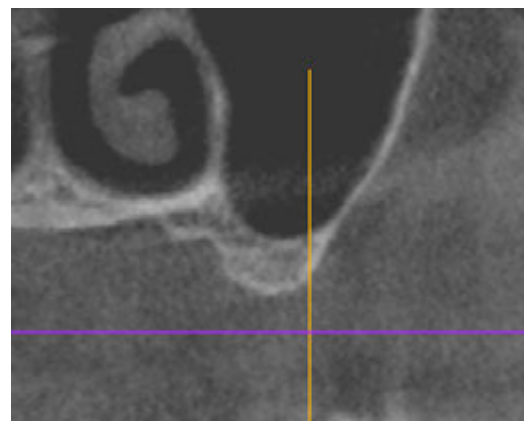


Рис. 476. Поперечный срез в области отсутствующего зуба 27



Рис. 477. Внешний вид альвеолярного гребня в области отсутствующих зубов 26, 27 до начала хирургического лечения (фотография через внутриротовое зеркало)



Рис. 478. Откинут слизисто-надкостничный лоскут, создано окно для проведения синуслифтинга (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 479. Проведена аугментация на дне гайморовой пазухи измельченной аутокостью (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 480. Фиксирована нерезорбируемая мембрана GoreTex TR6Y с аугментацией измельченной кости в подмембранном пространстве (вид сбоку через внутриротовое зеркало)

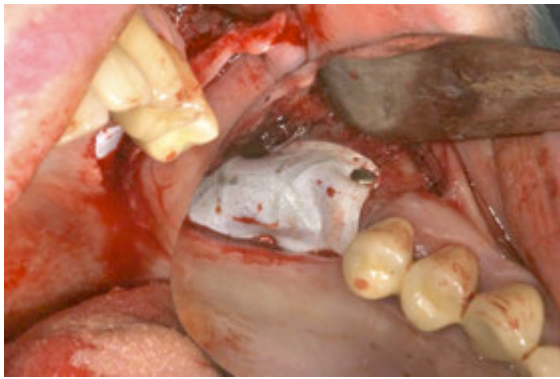


Рис. 481. Фиксирована нерезорбируемая мембрана GoreTex TR6Y с аугментацией измельченной кости в подмембранном пространстве (вид снизу через внутриротовое зеркало)



Рис. 482. Операционная рана ушита



Рис. 483. Состояние через 4 месяца после операции

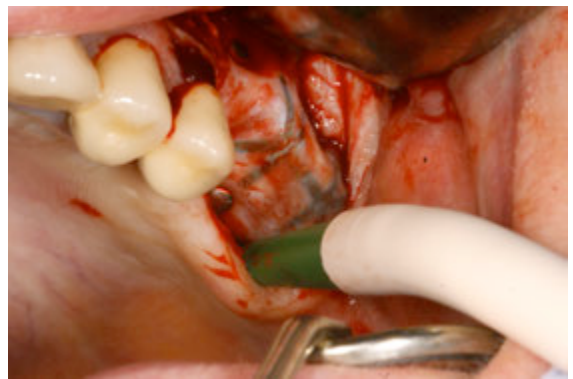


Рис. 484. Откинут слизисто-надкостничный лоскут

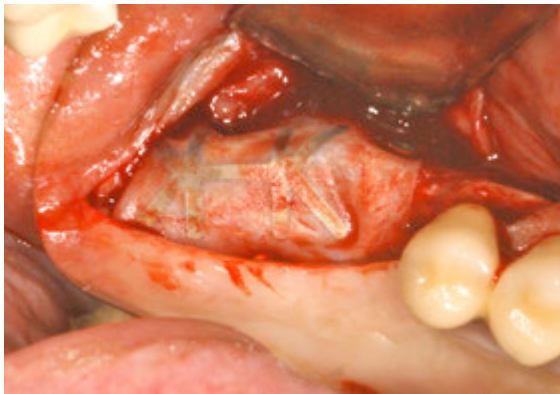


Рис. 485. Внешний вид интегрированной мембраны



Рис. 486. Состояние альвеолярного гребня после удаления мембраны



Рис. 487. Состояние альвеолярного гребня после удаления мембраны (вид через внутриротовое зеркало)

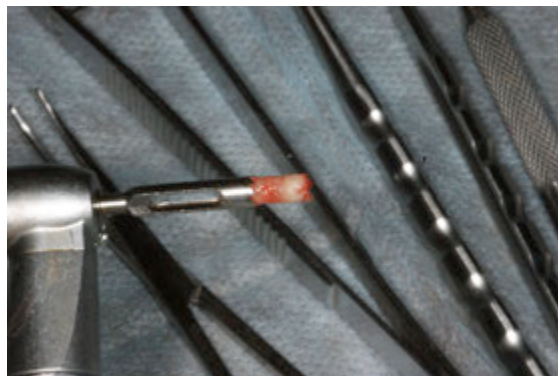


Рис. 488. Костный образец, полученный для гистологического анализа



Рис. 489. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 13 мм



Рис. 490. Поперечный срез КТ по медиальному краю отсутствующего зуба 26 после реконструкции

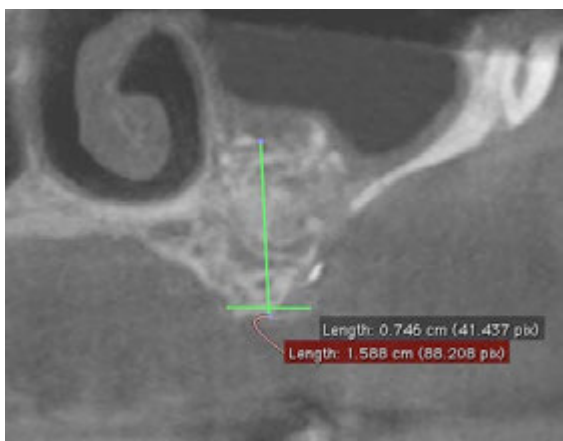


Рис. 491. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 26 после реконструкции



Рис. 492. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 27 после реконструкции



Рис. 493. ОПГ после проведенной реконструкции костной ткани



Рис. 494. ОПГ через 3 месяца после установки дентальных имплантатов

Восстановление костной ткани в дистальном отделе нижней челюсти при сочетанной атрофии методом НТР с использованием нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом.

Пациентка Б. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на нижней челюсти в дистальных отделах.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 35, 36, 45, 46, 47.

– Сочетанная атрофия во втором и третьем сегментах.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты с предварительной реконструкцией костной

ткани во втором и третьем сегментах. Исходя из степени и вида атрофии было принято решение о проведении операции методом НКР с использованием нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом. После терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 495–535).



Рис. 495. ОПГ до начала лечения



Рис. 496. Внешний вид альвеолярного гребня во втором сегменте (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 497. Состояние после откидывания слизисто-надкостничного лоскута и проведения декортикации (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 498. Внешний вид ментального нерва после иссечения периостального соединения



Рис. 499. Фиксированы тентовые минивинты для фиксации мембраны по горизонтали и по вертикали



Рис. 500. Фиксирована нерезорбируемая мембрана GoreTex TR9W



Рис. 501. Операционная рана ушита (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 502. Внешний вид второго сегмента через 4 месяца после реконструкции (вид через внутриротовое зеркало)

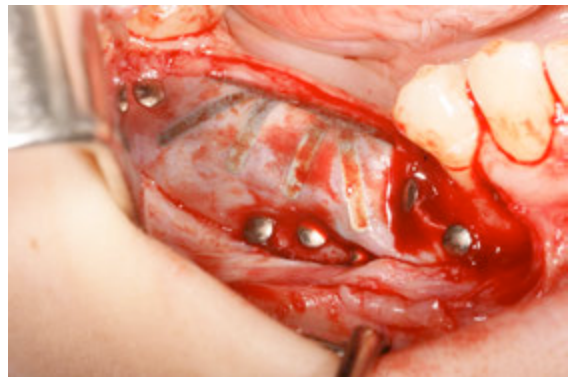


Рис. 503. Внешний вид мембраны после откидывания слизисто-надкостничного лоскута

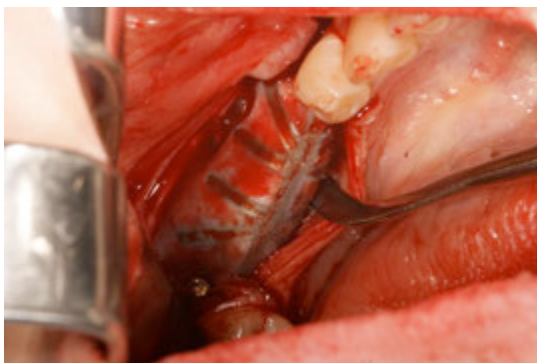


Рис. 504. Внешний вид мембраны после откидывания слизисто-надкостничного лоскута (вид через внутриротовое зеркало)

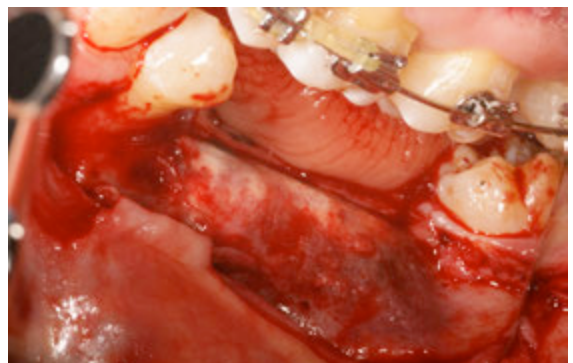


Рис. 505. Состояние после удаления мембраны (вид сбоку через внутриротовое зеркало)

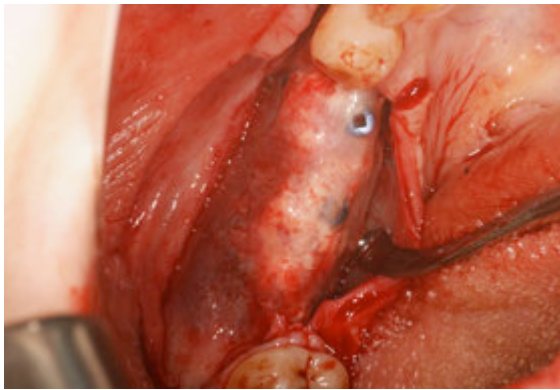


Рис. 506. Состояние после удаления мембраны (вид сверху через внутриротовое зеркало)

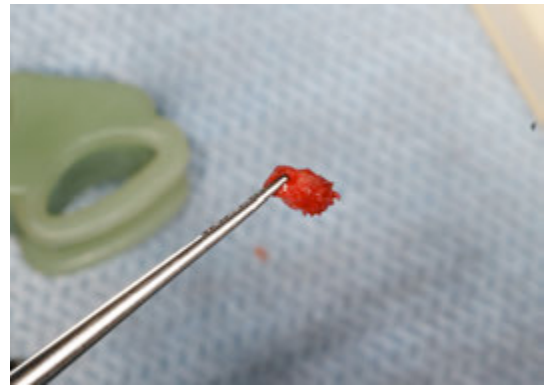


Рис. 507. Полученный костный образец из области отсутствующего зуба 46



Рис. 508. Полученный костный образец из области отсутствующего зуба 47



Рис. 509. Состояние после установки дентальных имплантатов диаметром 3,75 мм и длиной 10 мм в области шейки имплантата по проекции 45 проведена повторная аугментация Bio-Oss + JEM21

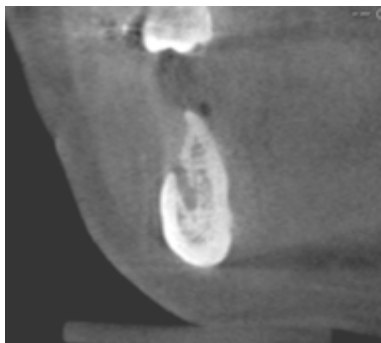


Рис. 510. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 45 до реконструкции

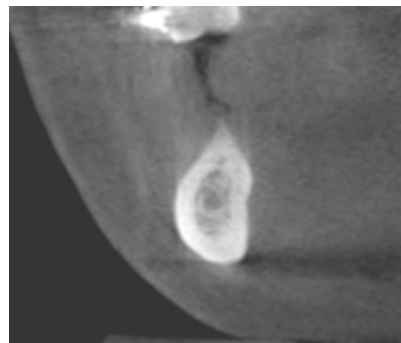


Рис. 511. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 46 до реконструкции



Рис. 5012. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 47 до реконструкции

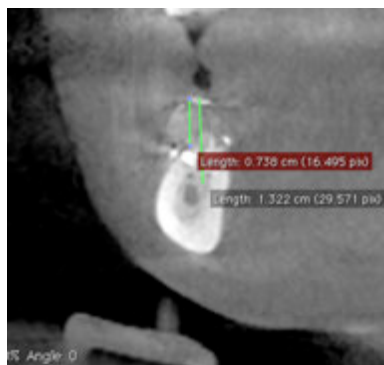


Рис. 513. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 45 после реконструкции

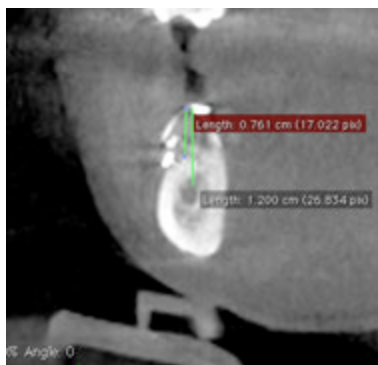


Рис. 514. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 46 после реконструкции

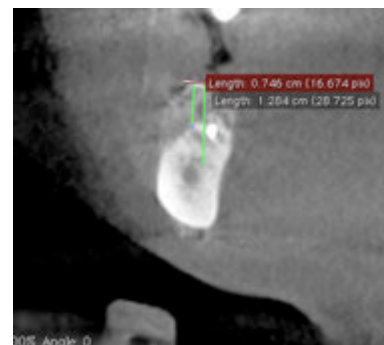


Рис. 515. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 47 после реконструкции



Рис. 516. Внешний вид альвеолярного гребня в третьем сегменте до реконструкции (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 517. Состояние после откидывания слизисто-надкостничного лоскута и проведения декортикации (вид через внутриротовое зеркало)



Рис. 518. Внешний вид альвеолярного гребня в третьем сегменте (вид сверху через внутриротовое зеркало)

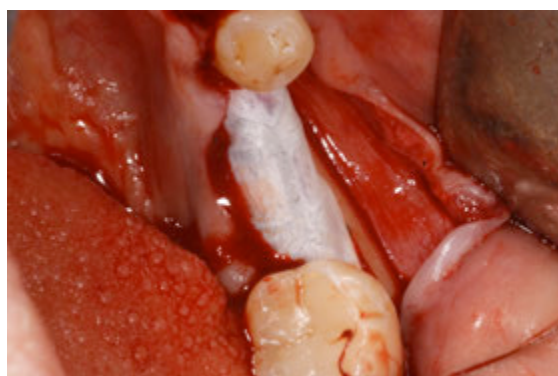


Рис. 519. Фиксирована нерезорбируемая мембрана с титановым каркасом GoreTexTR6Y (вид сверху через внутриротовое зеркало)



Рис. 520. Фиксирована нерезорбируемая мембрана с титановым каркасом GoreTexTR6Y (вид сбоку через внутриротовое зеркало)



Рис. 521. Состояние после ушивания операционной раны (вид сверху через внутриротовое зеркало)



Рис. 522. Состояние через 4 месяца после реконструкции (вид сбоку через внутриротовое зеркало)



Рис. 523. Состояние через 4 месяца после реконструкции (вид сбоку через внутриротовое зеркало)



Рис. 524. Поверхность мембраны после откидывания лоскута (вид сверху через внутриротовое зеркало)

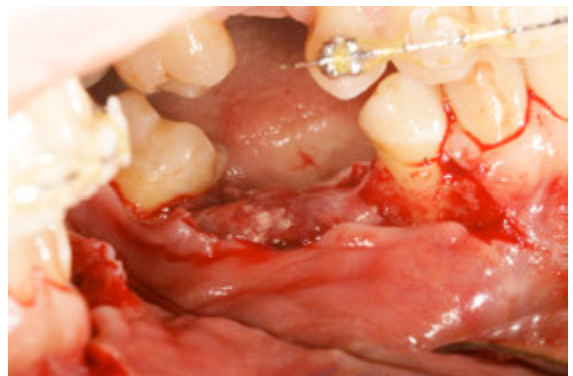


Рис. 525. Состояние после удаления мембраны (вид сбоку через внутриротовое зеркало)

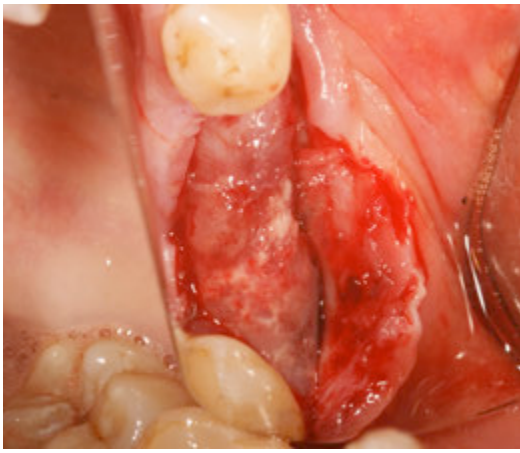


Рис. 526. Состояние альвеолярного гребня после удаления мембраны (вид сверху через внутриротовое зеркало)

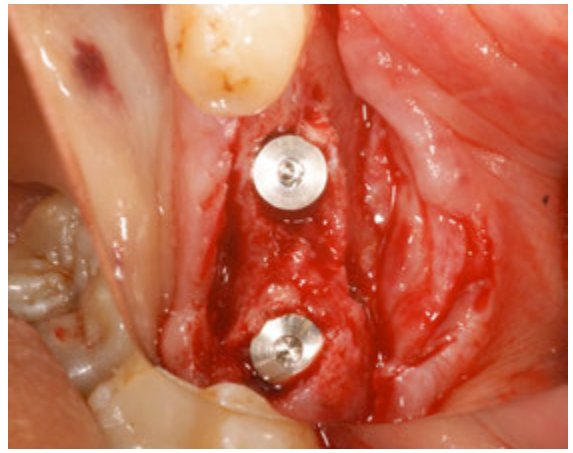


Рис. 527. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 10 мм (вид сверху через внутриротовое зеркало)



Рис. 528. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 10 мм (вид сбоку через внутриротовое зеркало)

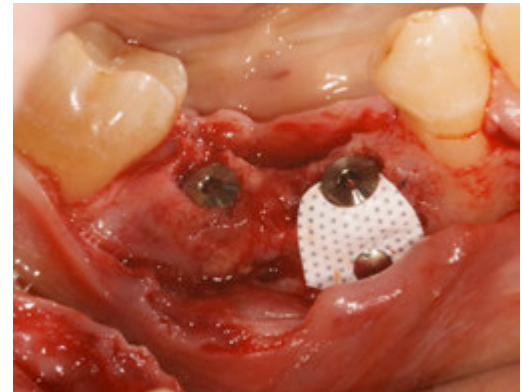


Рис. 529. Для уплотнения костной ткани в области вестибулярной стенки медиального имплантата фиксирована нерезорбируемая мембрана Cytoplast TXT200

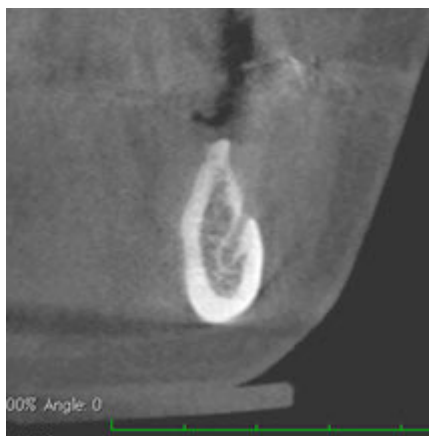


Рис. 530. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 35 до реконструкции



Рис. 531. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 36 до реконструкции

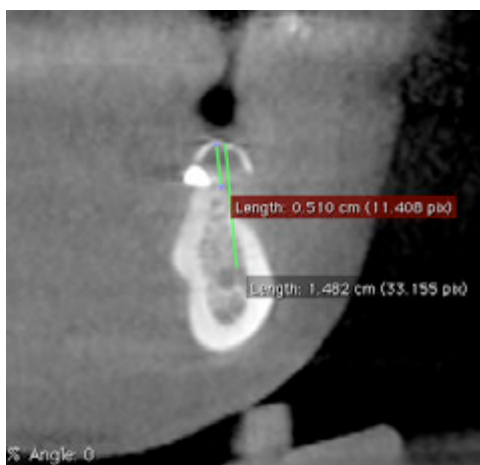


Рис. 532. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 35 после реконструкции

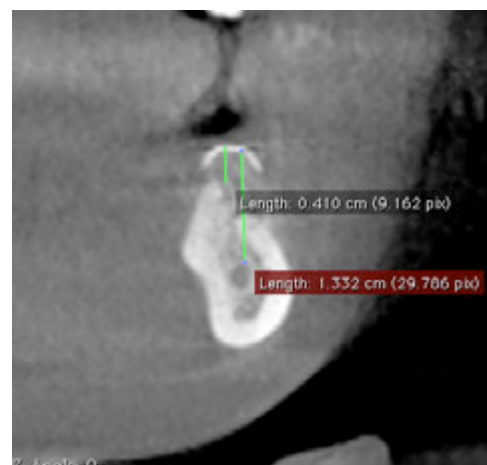


Рис. 533. Поперечный срез КТ в области отсутствующего зуба 36 после реконструкции



Рис. 534. ОПГ пациентки после реконструкции



Рис. 535. ОПГ пациентки после установки дентальных имплантатов

Восстановление костной ткани в дистальных отделах нижней челюсти при горизонтальной выраженной атрофии с использованием титановой сетки.

Пациентка К. обратилась в КДЦ МГМСУ с жалобами на частичное отсутствие зубов на нижней челюсти в дистальных отделах.

D.S. – Частичное вторичное отсутствие зубов 36, 46, 47.

– Горизонтальная выраженная атрофия во втором и третьем сегментах.

Пациентке было предложено восстановление отсутствующих зубов с опорой на дентальные имплантаты, с предварительной реконструкцией костной ткани во втором и третьем сегментах. Исходя из степени и вида атрофии было принято решение о проведении операции методом НКР с использованием титановой сетки. После терапевтической санации и ортопедического планирования проведено хирургическое лечение (рис. 536–560).

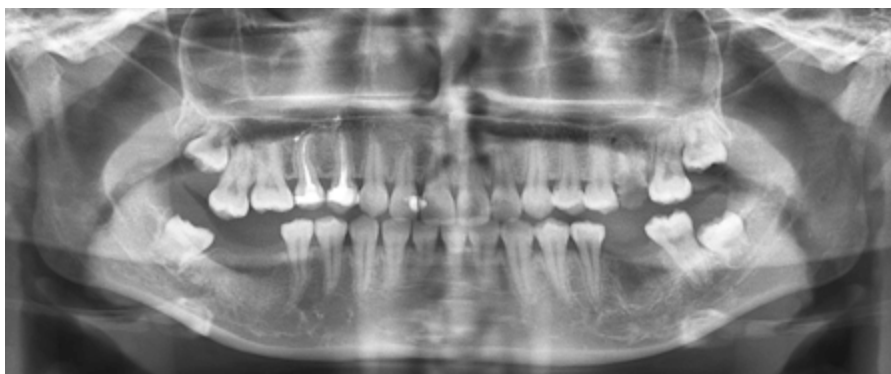


Рис. 536. ОПГ пациентки на момент начала лечения



Рис. 537. Внешний вид второго сегмента (фотография сбоку через внутриротовое зеркало)



Рис. 538. Ретенированный зуб 48 в ретромолярной области



Рис. 539. Ретенированный зуб 48
после удаления

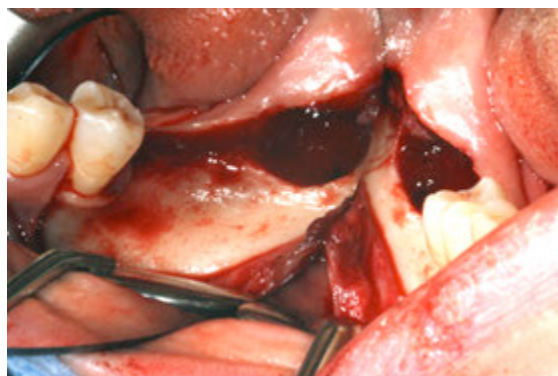


Рис. 540. Состояние после удаления

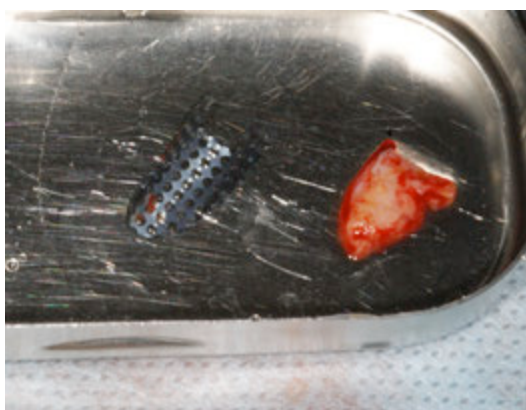


Рис. 541. Титановая сетка и ССТ

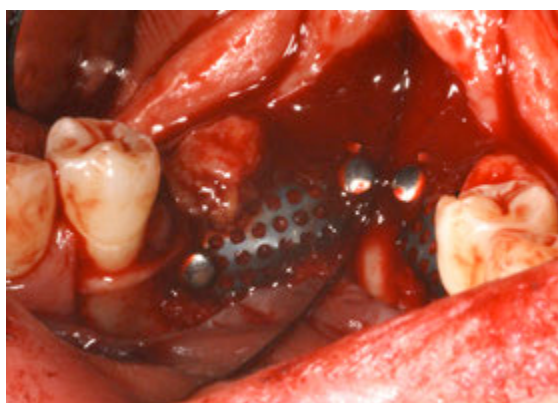


Рис. 542. Фиксирована титановая сетка
с аугментацией измельченной костной стружки,
поверхность сетки покрыта ССТ



Рис. 543. Внешний вид области отсутствия 36
(вид сверху через внутриротовое зеркало)



Рис. 544. Титановая сетка фиксирована через
созданный одним медиальным разрезом
слизисто-надкостничный туннель

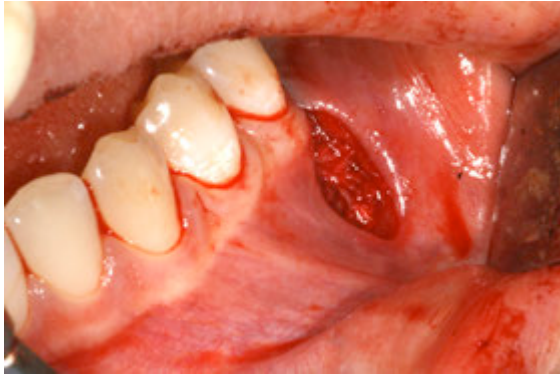


Рис. 545. Произведена аугментация аутокостной стружкой



Рис. 546. Разрез ушит



Рис. 547. ОПГ после реконструкции



Рис. 548. Поперечный срез КТ в области отсутствия 36 до реконструкции



Рис. 549. Поперечный срез КТ в области отсутствия 37 после реконструкции



Рис. 550. Поперечный срез КТ в области отсутствия 46 до реконструкции

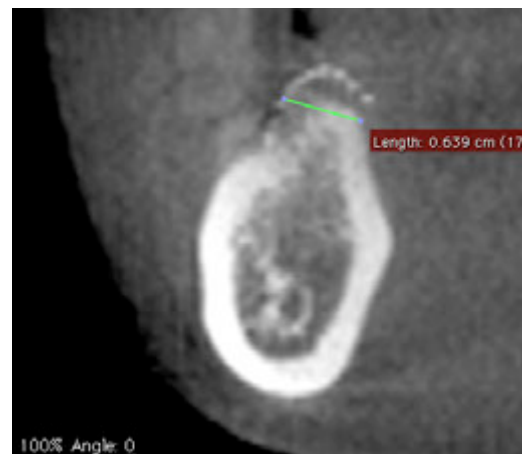


Рис. 551. Поперечный срез КТ в области отсутствия 46 после реконструкции



Рис. 552. Поперечный срез КТ в области отсутствия 47 до реконструкции

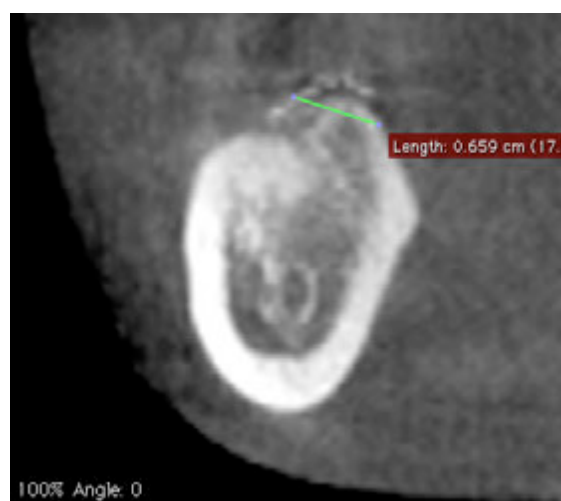


Рис. 553. Поперечный срез КТ в области отсутствия 47 после реконструкции

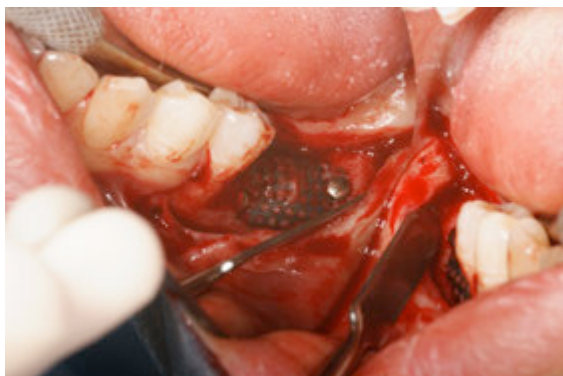


Рис. 554. Внешний вид титановой сетки во втором сегменте через 4 месяца после реконструкции



Рис. 555. Состояние после удаления титановой сетки



Рис. 556. Установлены дентальные имплантаты диаметром 4,2 мм и длиной 10 мм



Рис. 557. Внешний вид титановой сетки в третьем сегменте



Рис. 558. Внешний вид после удаления титановой сетки



Рис. 559. Установлен дентальный имплантат диаметром 4,2 мм и длиной 10 мм



Рис. 560. ОПГ пациентки после установки дентальных имплантатов

12.2. Результаты гистоморфометрического анализа

Гистоморфометрический анализ в подгруппе с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом.

При исследовании образцов костной ткани, полученных методом столбчатой биопсии из области трансплантации костной ткани методом направленной костной регенерации с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом, было выявлено, что костный регенерат преимущественно не имел четкой границы между кортикальным и губчатым слоем. Поверхностный слой кости (формирующаяся кортикальная пластинка) содержала в себе живые активные остециты. Костные балки губчатой кости содержали остециты с базофильным ядром (93 %). Относительная объемная доля костной ткани (BV) отличалась от нормальной в сторону незначительного увеличения и составляла в среднем 45 %. Обращало на себя внимание, что в данной группе костные балки имели обычную толщину и явлений остеосклероза не наблюдалось. В свою очередь, индекс неоостеогенеза $OblS/BS$, отражающий активность неоостеогенеза на текущий момент времени, составлял 3,4, что соответствует умеренно активной фазе неоостеогенеза (рис. 561–564).

Межбалочное пространство представлено в основном ретикуло-фиброзной тканью с очагами гемопоэза ($RfV=18,9\%$), а также грубоволокнистой соединительной тканью, относительная объемная доля (FbV) которой составляла порядка 32 %, что могло быть обусловлено фактором умеренной гипоксии.

Таким образом, гистологическая картина костного регенерата через 120 дней после трансплантации методом направленной костной регенерации соответствует умеренно активной фазе остеогенеза: присутствуют признаки регенерации кости, формирование костной ткани в виде костных балок умеренной толщины.

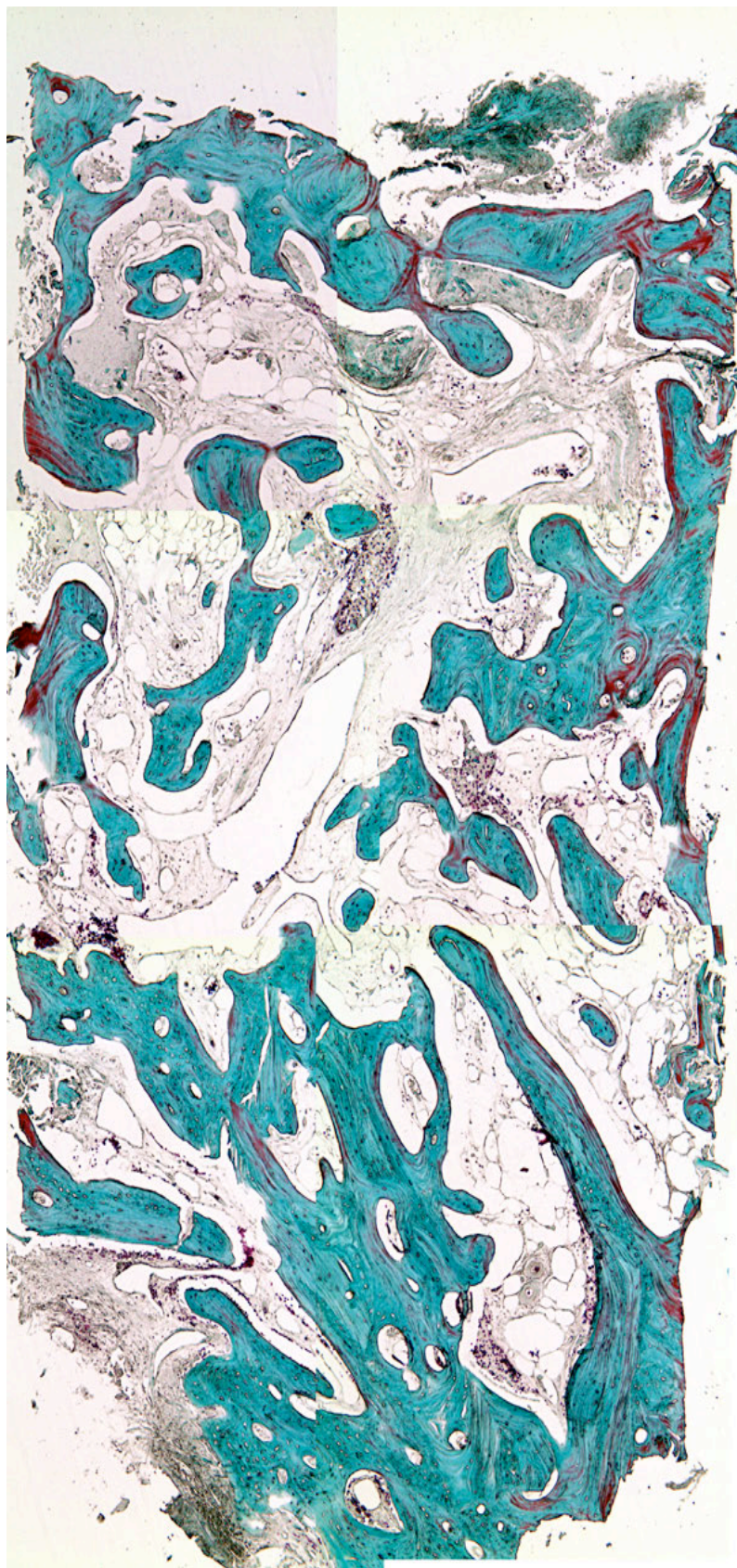


Рис. 561. Панорамное изображение гистологического среза образца костной ткани, полученного методом столбчатой биопсии в группе трансплантации методом направленной костной регенерации. Окраска по Массону-Голднеру. Х32

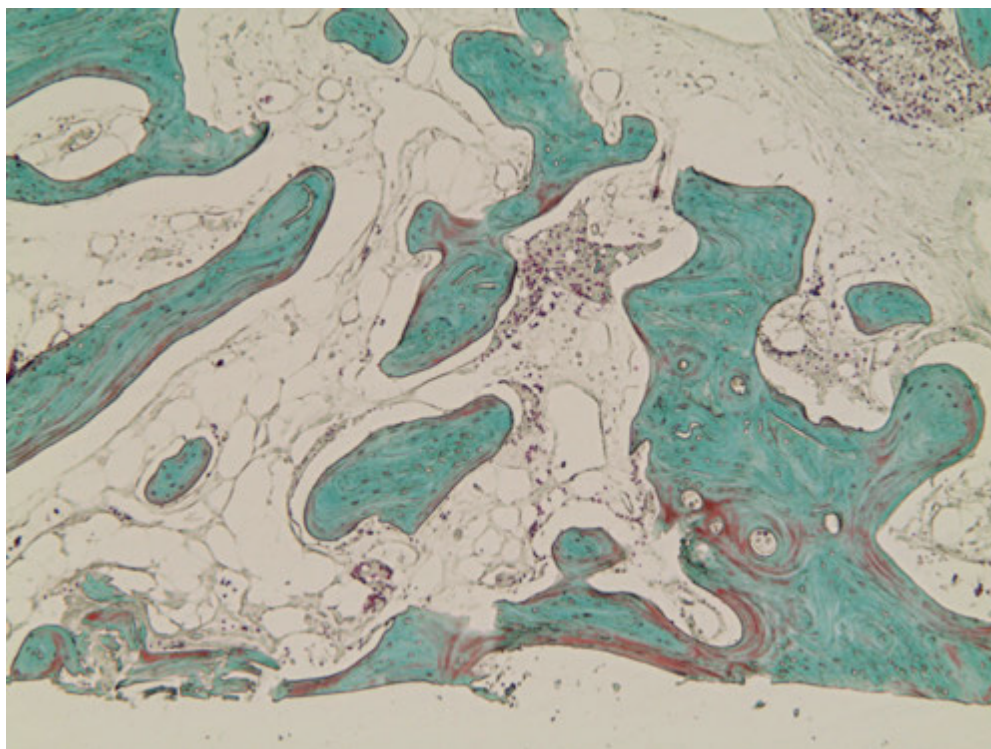


Рис. 562. Костные балки губчатой кости в группе НКР. Окраска по Массону-Голднеру. X100

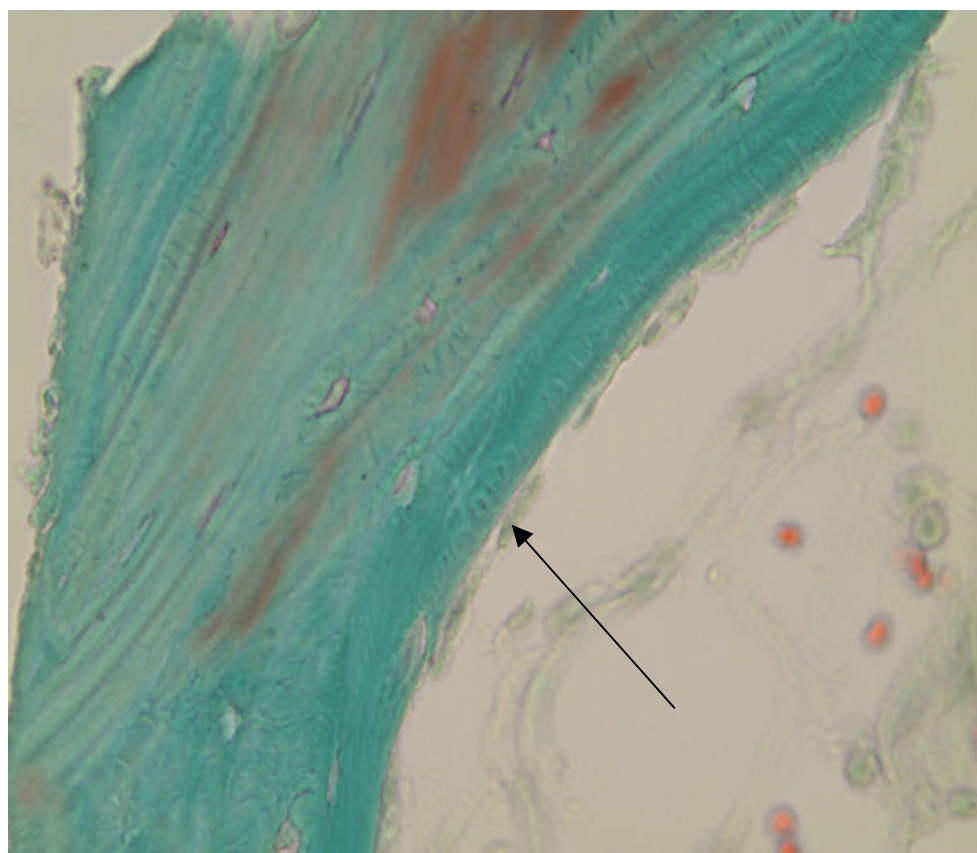


Рис. 563. Умеренная степень активности остеобластов в группе НКР(стрелка).
Окраска по Массону-Голднеру. X400

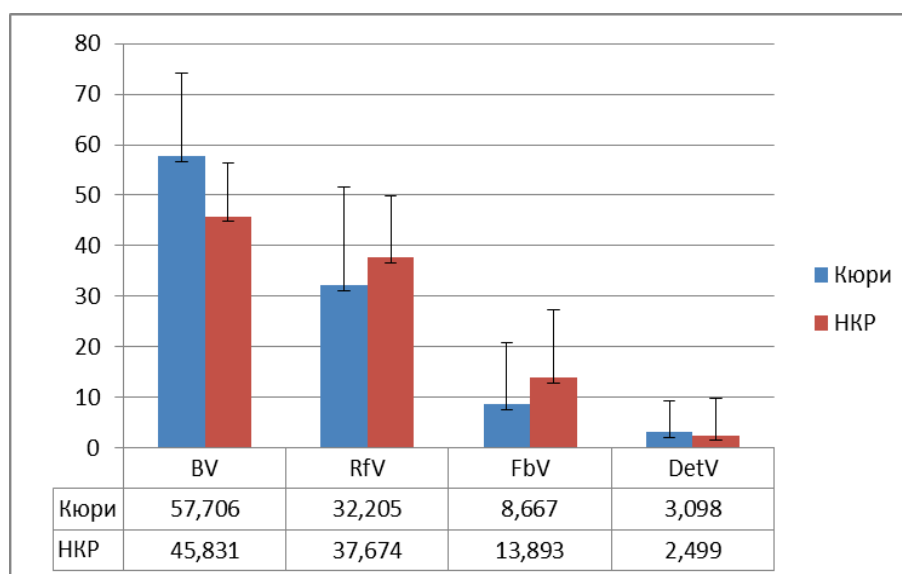


Рис. 564. Статистически достоверные отличия в гистологической структуре костных регенератов при использовании метода Кюри и направленной костной регенерации (НKP). Достоверно более высокая доля костной ткани и более низкая доля фиброзной ткани свидетельствуют о более физиологичном течении процесса регенерации при методе Кюри

Гистоморфометрический анализ в подгруппе с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом.

При исследовании образцов костной ткани, полученных методом трепанобиопсии, было выявлено, что костный регенерат представлен значительной по высоте кортикальной пластинкой (рис. 565). В губчатом веществе костные балки были значительно утолщены. Относительная объемная доля костной ткани (BV) отличалась от нормальной в сторону увеличения и составляла в среднем 65,01 % (таблица 9). Межбалочное пространство представлено ретикулярной стромой костного мозга (RetV 21,7 %). В свою очередь индекс неоостеогнеза ObIS/BS, отражающий активность неоостеогнеза на текущий момент времени, составлял 1,4, что соответствует умеренно активной фазе неоостеогнеза (рис. 566).

Таким образом, гистологическая картина костного регенерата через 120 дней после трансплантации костной стружки методом направленной костной регенерации с использованием титановой сетки соответствует умеренно активной фазе остеогнеза: присутствуют признаки регенерации кости, формирование костной ткани в виде костных балок значительной толщины.



Рис. 565. Панорамное изображение гистологического среза образца костной ткани в группе трансплантации костной стружки и фиксации титановой сеткой. Обращает на себя внимание выраженность кортикального слоя и значительный диаметр костных балок. Окраска по Массону-Голднеру. X32

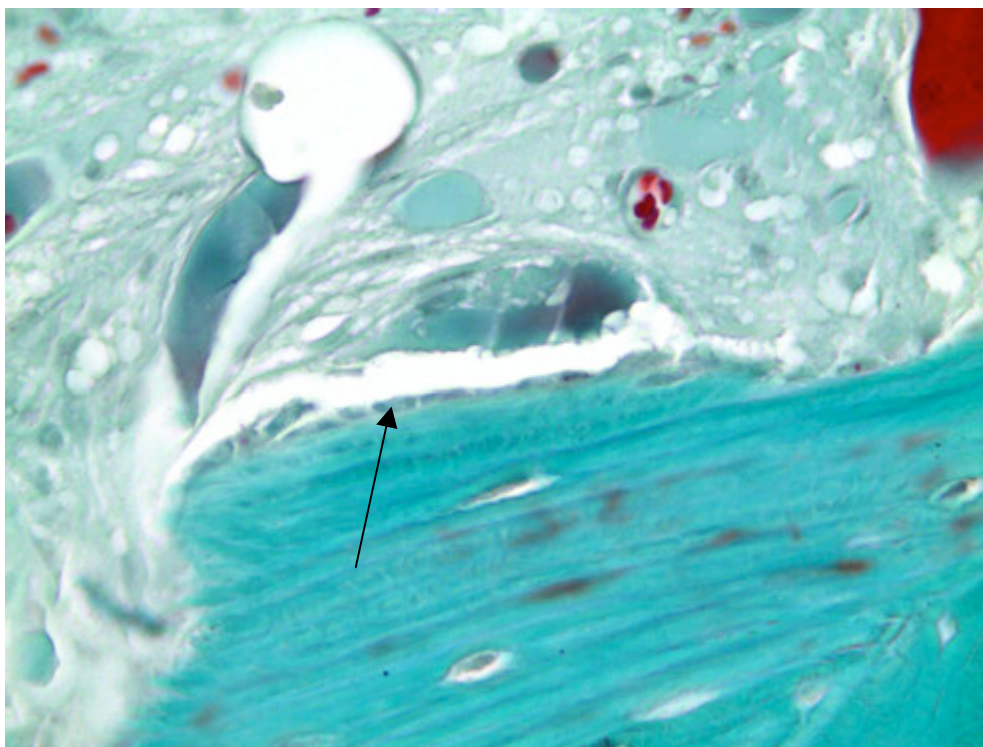


Рис. 566. На поверхности костных трабекул определяются неактивные остеобласты, что соответствует неактивной фазе остеогенеза(стрелка). Окраска по Массону-Голднеру. Х400

Заключение по гистоморфологическому исследованию образцов костной ткани во всех группах

Основываясь на полученных в исследовании данных, можно утверждать, что объем костной ткани в структуре регенерата после трансплантации в область дефекта костной стружки методом трёхмерного моделирования (метод Кюри) приводит к более значительному образованию костной ткани по сравнению с методами НКР и трансплантации свободного костного блока. В свою очередь метод НКР позволяет получить меньшее количество костной ткани в регенерате, чем при трансплантации методом трёхмерного моделирования, в основном за счет увеличения доли соединительнотканного компонента.

При исследовании остеоцитов, входящих в состав костной ткани в исследуемых образцах, следует констатировать, что костная ткань после трансплантации цельным блоком содержит только 20 % живых остеоцитов, из которых 15 % находятся в состоянии покоя, тогда как другие методы

позволяют сохранить жизнеспособность костных трансплантатов более чем на 90 %.

Исследование индекса остеогенеза, характеризующего активность неоостеогенеза на момент забора материала, показало, что костный регенерат в группе с применением метода трехмерного моделирования с использованием костных пластин находится в активной фазе остеогенеза и количество костной ткани в последующем имеет тенденцию к увеличению. Тогда как в группах, где были использованы мембраны и трансплантация цельного блока, на момент забора материала активность остеогенеза не была высокой.

В основном межбалочное пространство во всех исследовательских группах заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью, снижение ее доли в основной группе связано с более высокой долей костной ткани и является относительным.

Использование методов остеопластики с различными вариантами аутотрансплантации не приводит к развитию патологической регенерации с избыточным образованием грубоволокнистой соединительной ткани, о чем свидетельствует невысокое содержание ее в структуре регенерата (FbV) и отсутствие достоверных различий ее доли между группами (таблица 8).

Использованный в основной группе метод Кюри показал наибольшую эффективность образования костной ткани (BV) для вертикального восстановления альвеолярного отростка/части. Тогда как достоверных различий в степени неоостеогенеза между костными регенератами на нижней и верхней челюсти выявлено не было, что может свидетельствовать об общности процессов регенерации в этих областях лицевого скелета черепа.

Таким образом, различные методы остеопластики показали не только различную степень эффективности образования костной ткани, но и качественные различия по морфологической организации вновь образованной костной ткани. Так, например, несмотря на единый источник стимуляции неоостеогенеза (костная стружка), метод Кюри позволяет получить более плотно организованную костную ткань с толстыми балками и небольшим

межбалочным пространством по сравнению с НКР, где, несмотря на высокую относительную объемную долю костной ткани, ее архитектура отличается тонкими балками между полями грубоволокнистой соединительной ткани. Оба метода принципиально отличаются от остеопластики свободным костным блоком, в котором не отмечается признаков активного остеогенеза. Свободный костный блок имеет значительное количество нежизнеспособных остецитов как в кортикальном слое, так и в балках губчатого вещества, чего не наблюдалось в группах с использованием костной стружки.

Таблица 8

Результаты гистоморфометрического исследования

Показатели	Кюри	Блоки	НКР
Объем костной ткани (BV)	* **	* ***	** ***
Объем ретикуло-фиброзной ткани (RfV)	- *	- --	* --
Объем фиброзной ткани (рубец) (FbV)	- -- ---	- ---	-- ---
Индекс остеогенеза (ObS/BS) Отношение остеобластической поверхности (остеоида) к общей поверхности кости	- *	* --	- --
Отношение остецитов к пустым лакунам	* -	* **	- **

Примечания:

*, **, *** — достоверность отличий

-, --, --- — нет отличий

Глава 13. Результаты статистического анализа

Были проведены описательный статистический и дисперсионный анализы параметров восстановления костной ткани по отдельности по горизонтали и вертикали при каждом виде атрофии на каждой челюсти по отдельности. Целью данного исследования было определение симметричности анализируемых групп для оценки возможности их сравнения на основе средних величин.

1. Горизонтальный прирост

а) Горизонтальная выраженная атрофия нижней челюсти:

Таблица 9

Горизонтальный прирост костной ткани при восстановлении методом пересадки аутокостных блоков на нижней челюсти при горизонтальной выраженной атрофии

Нижняя челюсть (горизонтальная выраженная атрофия)	
Среднее	4,92
Стандартная ошибка	0,55443665
Медиана	4,7
Мода	-
Стандартное отклонение	1,23975804
Дисперсия выборки	1,537
Экссесс	2,880147
Асимметричность	1,57658736
Интервал	3,2
Минимум	3,8
Максимум	7
Сумма	24,6
Счет	5
Уровень надежности (95,0 %)	1,53936293

Таблица 10

Горизонтальный прирост костной ткани методом трехмерной реконструкции костными пластинами (метод Кюри) на нижней челюсти при горизонтальной выраженной атрофии

Нижняя челюсть (горизонтальная выраженная атрофия)	
Среднее	5,6875
Стандартная ошибка	0,28812045
Медиана	5,65
Мода	-
Стандартное отклонение	0,81492769
Дисперсия выборки	0,66410714
Эксцесс	-0,8601496
Асимметричность	0,27429161
Интервал	2,4
Минимум	4,6
Максимум	7
Сумма	45,5
Счет	8
Уровень надежности (95,0 %)	0,6812966

Таблица 11

Горизонтальный прирост костной ткани при восстановлении методом НКР при горизонтальной выраженной атрофии на нижней челюсти

Нижняя челюсть (горизонтальная выраженная атрофия)	
Среднее	4
Стандартная ошибка	0,09128709
Медиана	4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,18257419
Дисперсия выборки	0,03333333
Эксцесс	-3,3
Асимметричность	-1,462E-15
Интервал	0,4
Минимум	3,8
Максимум	4,2
Сумма	16
Счет	4
Уровень надежности(95,0 %)	0,29051627

**Однофакторный дисперсионный анализ горизонтального прироста
костной ткани при горизонтальной выраженной атрофии
на нижней челюсти**

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
КБ	5	24,6	4,92	1,537
ЗД	8	45,5	5,6875	0,66411
М	4	16	4	0,03333

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	7,742074	2	3,87104	4,97346	0,023342611	3,738892
Внутри групп	10,89675	14	0,77834			
Итого	18,63882	16				

Вывод. При анализе описательной статистики определено, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «НКР» являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, пересекаются в нескольких точках. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} > F_{\text{критическое}}$. Значит, распределение результатов по методикам не различается.

Таким образом, в случае горизонтальной выраженной атрофии нижней челюсти способы «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «НКР» показывают одинаковые, симметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

б) Горизонтальная выраженная атрофия верхней челюсти:

Таблица 13

**Горизонтальный прирост костной ткани
при восстановлении методом пересадки аутокостных блоков
на верхней челюсти при горизонтальной выраженной атрофии**

Верхняя челюсть (горизонтальная выраженная атрофия)	
Среднее	3,78
Стандартная ошибка	0,208327
Медиана	4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,465833
Дисперсия выборки	0,217
Эксцесс	-0,9945
Асимметричность	-0,90221
Интервал	1,1
Минимум	3,1
Максимум	4,2
Сумма	18,9
Счет	5
Уровень надежности(95,0 %)	0,578408

Таблица 14

**Горизонтальный прирост костной ткани при восстановлении методом
реконструкции костными пластинами (метод Кюри) на верхней челюсти
при горизонтальной выраженной атрофии**

Верхняя челюсть (горизонтальная выраженная атрофия)	
Среднее	4,38
Стандартная ошибка	0,139284
Медиана	4,4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,311448
Дисперсия выборки	0,097
Эксцесс	0,762036
Асимметричность	-0,93345
Интервал	0,8
Минимум	3,9
Максимум	4,7
Сумма	21,9
Счет	5
Уровень надежности(95,0 %)	0,386714

Однофакторный дисперсионный анализ горизонтального прироста костной ткани при горизонтальной выраженной атрофии на верхней челюсти

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
КБ	5	18,9	3,78	0,217
ЗД	5	21,9	4,38	0,097

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	0,9	1	0,9	5,73248	0,043565187	5,317655
Внутри групп	1,256	8	0,157			
Итого	2,156	9				

Вывод. При анализе описательной статистики определяется, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, не пересекаются, но находятся в одном и том же диапазоне значений. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} > F_{\text{критическое}}$. Значит, распределение результатов по методикам не различается.

То есть в случае горизонтальной выраженной атрофии верхней челюсти способы «Костные блоки» и «3D-реконструкция» показывают одинаковые, симметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

в) Сочетанная выраженная атрофия верхней челюсти:

Таблица 16

Горизонтальный прирост костной ткани методом пересадки костных блоков на верхней челюсти при сочетанной выраженной атрофии

Верхняя челюсть (сочетанная выраженная атрофия)	
Среднее	5,266667
Стандартная ошибка	0,176383
Медиана	5,2
Мода	-
Стандартное отклонение	0,305505
Дисперсия выборки	0,093333
Эксцесс	-
Асимметричность	0,93522
Интервал	0,6
Минимум	5
Максимум	5,6
Сумма	15,8
Счет	3
Уровень надежности(95,0 %)	0,758917

Таблица 17

Горизонтальный прирост костной ткани методом трехмерной реконструкции костными пластинами (метод Кюри) на верхней челюсти при сочетанной выраженной атрофии

Верхняя челюсть (сочетанная выраженная атрофия)	
Среднее	6,7
Стандартная ошибка	0,3
Медиана	6,7
Мода	-
Стандартное отклонение	0,424264
Дисперсия выборки	0,18
Эксцесс	-
Асимметричность	-
Интервал	0,6
Минимум	6,4
Максимум	7
Сумма	13,4
Счет	2
Уровень надежности(95,0 %)	3,811861

**Однофакторный дисперсионный анализ
горизонтального восстановления костной ткани
при сочетанной выраженной атрофии на верхней челюсти**

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
КБ	3	15,8	5,26667	0,09333
ЗД	2	13,4	6,7	0,18

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	2,465333	1	2,46533	20,1709	0,02059844	10,12796
Внутри групп	0,366667	3	0,12222			
Итого	2,832	4				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» не являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, не пересекаются, но имеют одинаковое направление. Дисперсионный анализ показал, что $F\text{-наблюдаемое} < F\text{-критического}$. Значит, распределение результатов по методикам различается.

То есть в случае сочетанной выраженной атрофии верхней челюсти способы «Костные блоки» и «3D-реконструкция» показывают различные результаты (при уровне значимости 0,05).

г) Сочетанная атрофия нижней челюсти:

Таблица 19

Горизонтальный прирост костной ткани методом пересадки костных блоков на нижней челюсти при сочетаний атрофии

Нижняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	4
Стандартная ошибка	0,11547
Медиана	4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,2
Дисперсия выборки	0,04
Эксцесс	-
Асимметричность	0
Интервал	0,4
Минимум	3,8
Максимум	4,2
Сумма	12
Счет	3
Уровень надежности(95,0 %)	0,496828

Таблица 20

Горизонтальный прирост костной ткани при трехмерной реконструкции костными пластинами (метод Кюри) на нижней челюсти при сочетанной атрофии

Нижняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	4,183333
Стандартная ошибка	0,147007
Медиана	4,15
Мода	4,6
Стандартное отклонение	0,360093
Дисперсия выборки	0,129667
Эксцесс	-1,94031
Асимметричность	0,202033
Интервал	0,8
Минимум	3,8
Максимум	4,6
Сумма	25,1
Счет	6
Уровень надежности(95,0 %)	0,377894

Таблица 21

**Горизонтальный прирост костной ткани методом НКР
на нижней челюсти при сочетанной атрофии**

Нижняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	5,7625
Стандартная ошибка	0,111704
Медиана	5,8
Мода	5,4
Стандартное отклонение	0,315945
Дисперсия выборки	0,099821
Экссесс	-0,55444
Асимметричность	0,350483
Интервал	0,9
Минимум	5,4
Максимум	6,3
Сумма	46,1
Счет	8
Уровень надежности(95,0 %)	0,264137

Таблица 22

**Однофакторный дисперсионный анализ горизонтального
восстановления при сочетанной атрофии на нижней челюсти**

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
КБ	3	12	4	0,04
ЗД	6	25,1	4,18333	0,12967
М	8	46,1	5,7625	0,09982

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	11,46233	2	5,73116	56,224	2,03945E-07	3,738892
Внутри групп	1,427083	14	0,10193			
Итого	12,88941	16				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, пересекаются в одной точке, структура прямых является одинаковой. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} > F_{\text{критического}}$. Значит, распределение результатов по методикам не различается.

То есть в случае сочетанной атрофии нижней челюсти способы «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» показывают одинаковые, симметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

д) Сочетанная атрофия верхней челюсти:

Таблица 23

Горизонтальный прирост при трехмерной реконструкции костными пластинами (метод Кюри) на верхней челюсти при сочетанной атрофии

Верхняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	5,566667
Стандартная ошибка	0,272845
Медиана	5,4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,472582
Дисперсия выборки	0,223333
Эксцесс	-
Асимметричность	1,389636
Интервал	0,9
Минимум	5,2
Максимум	6,1
Сумма	16,7
Счет	3
Уровень надежности(95,0 %)	1,173958

Таблица 24

Горизонтальный прирост костной ткани методом НКР на верхней челюсти при сочетанной атрофии

Верхняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	4,866667
Стандартная ошибка	0,22161
Медиана	4,85
Мода	-
Стандартное отклонение	0,542832
Дисперсия выборки	0,294667
Экссесс	-0,28762
Асимметричность	0,408033
Интервал	1,5
Минимум	4,2
Максимум	5,7
Сумма	29,2
Счет	6
Уровень надежности(95,0 %)	0,569667

Таблица 25

Однофакторный дисперсионный анализ горизонтального восстановления на верхней челюсти при сочетанной атрофии

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
ЗД	3	16,7	5,56667	0,22333
М	6	29,2	4,86667	0,29467

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	0,98	1	0,98	3,57292	0,100643401	5,591448
Внутри групп	1,92	7	0,27429			
Итого	2,9	8				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «3D-реконструкция» и «Мембраны» не являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, пересекаются в нескольких точках, направления отрезков не совпадают. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} < F_{\text{критического}}$. Значит, распределение результатов по методикам различается.

То есть в случае сочетанной атрофии верхней челюсти способы «3D-реконструкция» и «Мембраны» показывают разные, несимметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

2. Вертикальный прирост

а) Вертикальная выраженная атрофия нижней челюсти:

Таблица 26

Вертикальный прирост костной ткани методом пересадки аутокостных блоков на нижней челюсти при вертикальной выраженной атрофии

Нижняя челюсть (вертикальная выраженная атрофия)	
Среднее	4,4
Стандартная ошибка	0,279880927
Медиана	4,25
Мода	-
Стандартное отклонение	0,559761854
Дисперсия выборки	0,313333333
Эксцесс	2,586464464
Асимметричность	1,436781219
Интервал	1,3
Минимум	3,9
Максимум	5,2
Сумма	17,6
Уровень надежности(95,0 %)	0,890706022

б) Вертикальная выраженная атрофия верхней челюсти:

Таблица 27

Вертикальный прирост костной ткани методом пересадки аутокостных блоков на верхней челюсти при вертикальной выраженной атрофии

Верхняя челюсть (вертикальная выраженная атрофия)	
Среднее	3,9
Стандартная ошибка	0,1
Медиана	3,9
Мода	-
Стандартное отклонение	0,141421356
Дисперсия выборки	0,02
Эксцесс	-
Асимметричность	-
Интервал	0,2
Минимум	3,8
Максимум	4
Сумма	7,8
Уровень надежности(95,0 %)	1,270620473

Таблица 28

Вертикальный прирост костной ткани методом трехмерной реконструкции костными пластинами (метод Кюри) на верхней челюсти при вертикальной выраженной атрофии

Верхняя челюсть (вертикальная выраженная атрофия)	
Среднее	4,533333333
Стандартная ошибка	0,296273147
Медиана	4,4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,513160144
Дисперсия выборки	0,263333333
Эксцесс	-
Асимметричность	1,09029058
Интервал	1
Минимум	4,1
Максимум	5,1
Сумма	13,6
Счет	3
Уровень надежности(95,0 %)	1,274760466

Таблица 29

**Вертикальный прирост костной ткани методом НКР
на верхней челюсти при вертикальной выраженной атрофии**

Верхняя челюсть (вертикальная выраженная атрофия)	
Среднее	4,82
Стандартная ошибка	0,281780056
Медиана	4,8
Мода	-
Стандартное отклонение	0,63007936
Дисперсия выборки	0,397
Эксцесс	-0,182921026
Асимметричность	-0,606856505
Интервал	1,6
Минимум	3,9
Максимум	5,5
Сумма	24,1
Счет	5
Уровень надежности(95,0 %)	0,782346857

Таблица 30

**Однофакторный дисперсионный анализ вертикального восстановления
при вертикальной выраженной атрофии на верхней челюсти**

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
КБ	2	7,8	3,9	0,02
ЗД	3	13,6	4,53333	0,26333
М	5	24,1	4,82	0,397

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	1,210333	2	0,60517	1,98446	0,207619821	4,737414
Внутри групп	2,134667	7	0,30495			
Итого	3,345	9				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, пересекаются в нескольких точках, имеют разное направление. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} < F_{\text{критического}}$. Значит, распределение результатов по методикам различается.

То есть в случае вертикальной выраженной атрофии верхней челюсти способы «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» показывают разные, несимметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

в) Сочетанная выраженная атрофия верхней челюсти:

Таблица 31

Вертикальный прирост костной ткани методом пересадки костных блоков на верхней челюсти при сочетанной выраженной атрофии

Верхняя челюсть (сочетанная выраженная атрофия)	
Среднее	3,966666667
Стандартная ошибка	0,08819171
Медиана	4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,152752523
Дисперсия выборки	0,023333333
Экссесс	-
Асимметричность	-0,93521953
Интервал	0,3
Минимум	3,8
Максимум	4,1
Сумма	11,9
Уровень надежности(95,0 %)	0,379458303

Таблица 32

**Вертикальный прирост костной ткани при трехмерной
реконструкции костными пластинами (метод Кюри)
на верхней челюсти при сочетанной выраженной атрофии**

Верхняя челюсть (сочетанная выраженная атрофия)	
Среднее	6,45
Стандартная ошибка	0,55
Медиана	6,45
Мода	-
Стандартное отклонение	0,777817459
Дисперсия выборки	0,605
Эксцесс	-
Асимметричность	-
Интервал	1,1
Минимум	5,9
Максимум	7
Сумма	12,9
Счет	2
Уровень надежности(95,0 %)	6,988412604

Таблица 33

**Однофакторный дисперсионный анализ вертикального восстановления
при сочетанной выраженной атрофии на верхней челюсти**

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
КБ	4	16,1	4,025	0,029167
3-Д	4	26,4	6,6	0,366667

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	13,26125	1	13,26125	67,00421	0,000179	5,987378
Внутри групп	1,1875	6	0,197917			
Итого	14,44875	7				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» отличаются по значению. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам,

не пересекаются. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} > F_{\text{критическое}}$. Значит, распределение результатов по методикам не различается.

То есть в случае сочетанной выраженной атрофии верхней челюсти способы «Костные блоки», «3D-реконструкция» показывают одинаковые, симметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

г) *Сочетанная атрофия нижней челюсти:*

Таблица 34

**Вертикальный прирост костной ткани методом пересадки
аутокостных блоков на нижней челюсти при сочетанной атрофии**

Нижняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	1,3
Стандартная ошибка	0,115470054
Медиана	1,3
Мода	-
Стандартное отклонение	0,2
Дисперсия выборки	0,04
Эксцесс	-
Асимметричность	0
Интервал	0,4
Минимум	1,1
Максимум	1,5
Сумма	3,9
Уровень надежности(95,0 %)	0,496827542

Таблица 35

**Вертикальный прирост костной ткани методом
трехмерной реконструкции костными пластинами (метод Кюри)
на нижней челюсти при сочетанной атрофии**

Нижняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	1,683333333
Стандартная ошибка	0,192209377
Медиана	1,55
Мода	-
Стандартное отклонение	0,470814896
Дисперсия выборки	0,221666667
Эксцесс	-0,96066482
Асимметричность	0,760160181
Интервал	1,2
Минимум	1,2
Максимум	2,4
Сумма	10,1
Счет	6
Уровень надежности(95,0 %)	0,494089932

Таблица 36

**Вертикальный прирост костной ткани методом НКР
на нижней челюсти при сочетанной атрофии**

Нижняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	6,6625
Стандартная ошибка	0,230633832
Медиана	6,6
Мода	7,4
Стандартное отклонение	0,652330985
Дисперсия выборки	0,425535714
Эксцесс	-1,745167591
Асимметричность	-0,051784982
Интервал	1,6
Минимум	5,8
Максимум	7,4
Сумма	53,3
Счет	8
Уровень надежности(95,0 %)	0,545362351

Однофакторный дисперсионный анализ вертикального восстановления при сочетанной атрофии на нижней челюсти

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
КБ	3	3,9	1,3	0,04
ЗД	6	10,1	1,68333	0,22167
М	8	53,3	6,6625	0,42554

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	110,7541	2	55,377	186,048	8,24185E-11	3,738892
Внутри групп	4,167083	14	0,29765			
Итого	114,9212	16				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «Костные блоки», «3D-реконструкция» являются близкими по значению, среднее значение группы «Мембраны» отличается. Распределение групп близко к симметричному. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, пересекаются, имеют одинаковую форму. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} > F_{\text{критическое}}$. Значит, распределение результатов по методикам не различается.

То есть в случае сочетанной атрофии нижней челюсти способы «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» показывают одинаковые, симметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

д) Сочетанная атрофия верхней челюсти:

Таблица 38

**Вертикальный прирост костной ткани
методом трехмерной реконструкции костными пластинами
(метод Кюри) на верхней челюсти при сочетанной атрофии**

Верхняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	4,333333333
Стандартная ошибка	0,233333333
Медиана	4,4
Мода	-
Стандартное отклонение	0,404145188
Дисперсия выборки	0,163333333
Эксцесс	-
Асимметричность	-0,722108646
Интервал	0,8
Минимум	3,9
Максимум	4,7
Сумма	13
Счет	3
Уровень надежности(95,0 %)	1,003952304

Таблица 39

**Вертикальный прирост костной ткани методом НКР
на верхней челюсти при сочетанной атрофии**

Верхняя челюсть (сочетанная атрофия)	
Среднее	5,963636
Стандартная ошибка	0,269772
Медиана	5,8
Мода	#Н/Д
Стандартное отклонение	0,894732
Дисперсия выборки	0,800545
Эксцесс	-1,12177
Асимметричность	0,108499
Интервал	2,6
Минимум	4,7
Максимум	7,3
Сумма	65,6
Счет	11

Однофакторный дисперсионный анализ вертикального восстановления при сочетанной атрофии на верхней челюсти

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
З-Д	6	25,1	4,183333	0,109667
М	11	65,6	5,963636	0,800545

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	12,30504	1	12,30504	21,57822	0,000317	4,543077
Внутри групп	8,553788	15	0,570253			
Итого	20,85882	16				

Вывод. Анализируя описательную статистику, замечаем, что средние величины групп «3D-реконструкция» и «Мембраны» являются близкими по значению. Ни одна из групп не является симметричной. Графический анализ показал, что прямые, соответствующие группам, не пересекаются. Дисперсионный анализ показал, что $F_{\text{наблюдаемое}} < F_{\text{критическое}}$. Значит, распределение результатов по методикам различается. То есть в случае сочетанной атрофии верхней челюсти способы «3D-реконструкция» и «Мембраны» показывают разные, несимметричные результаты (при уровне значимости 0,05).

Заключение. Статистический анализ методов «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» был произведен с помощью описательной статистики и дисперсионного анализа (на уровне значимости 0,05).

Получены следующие результаты:

1. Методики «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» показали одинаковые, симметричные результаты в следующих исследованиях:

- Горизонтальная выраженная атрофия нижней челюсти (горизонтальный прирост)
 - Горизонтальная выраженная атрофия верхней челюсти (горизонтальный прирост)
 - Сочетанная выраженная атрофия верхней челюсти (горизонтальный прирост)
 - Сочетанная атрофия нижней челюсти (горизонтальный прирост)
 - Сочетанная выраженная атрофия верхней челюсти (вертикальный прирост)
 - Сочетанная атрофия нижней челюсти (вертикальный прирост)
2. Методики «Костные блоки», «3D-реконструкция» и «Мембраны» показали различные результаты в следующих исследованиях:
- Сочетанная атрофия верхней челюсти (горизонтальный прирост)
 - Вертикальная выраженная атрофия верхней челюсти (вертикальный прирост)
 - Сочетанная атрофия верхней челюсти (вертикальный прирост).

Часть IV. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕГМЕНТА АТРОФИИ

Выводы по поводу рекомендуемых методов реконструкции костной ткани альвеолярного гребня нами делались путем анализа клинических особенностей проведения реконструкций всеми методами, с учетом их модификаций, в конкретном участке исходя из топографии (геометрии) дефекта, а также гистологических характеристик полученной костной ткани.

Глава 14. Рекомендуемые методы восстановления костной ткани во втором и третьем сегменте

Восстановление костной ткани при горизонтальной выраженной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани во втором и третьем сегменте при горизонтальной выраженной атрофии нами определен метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин (метод Кюри). Данный вывод следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в полученных гистологических образцах в среднем 60 %;
 - б) средний показатель прироста костной ткани после реконструкции 5,6875 мм (симметричность исследуемых групп доказана однофакторным дисперсионным анализом).

3. Индекс неоосеогенеза 5,6 (активный неоостеогенез). Данный показатель говорит о том, что при наличии костной ткани в среднем 60 %, продолжается активное ее клеточное формирование.
4. Сравнительная техническая простота выполнения операции в связи с возможностью создания единого хирургического доступа к зоне аугментации и к зоне забора трансплантата из ретромолярной зоны.
5. Возможность одномоментной фиксации временных имплантатов при необходимости временного несъемного протезирования.
6. Низкая вероятность вторичной экспозиции зоны реконструкции.
7. Отсутствие вероятности первичной экспозиции при соблюдении протокола операции.
8. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при вертикальной выраженной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани альвеолярного гребня во втором и третьем сегменте при вертикальной выраженной атрофии нами определен метод «сэндвич»-пластики с использованием аутокостных блоков. Данный вывод следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в гистологических образцах в среднем 62,2 %;

- б) средний показатель вертикального прироста костной ткани составил 4,4 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоостеогенеза 1.6 (фаза покоя). Данный показатель говорит о том, что активные клеточные процессы перестройки и формирования костной ткани завершены.
 4. Сравнительная техническая простота выполнения операции в связи с возможностью создания единого хирургического доступа к зоне аугментации и к зоне забора трансплантата из ретромолярной зоны.
 5. Высокая вероятность приживления трансплантата в связи с наличием многостороннего кровоснабжения.
 6. Отсутствие вероятности первичной экспозиции при соблюдении протокола операции.
 7. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани во втором и третьем сегменте при сочетанной атрофии нами определен метод НКР с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом или титановой сетки. Данный вывод следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата в период на 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в гистологических образцах в среднем 45 %.

- б) средний показатель горизонтального прироста костной ткани после реконструкции 5,7625 мм, вертикального 6,6625 мм (симметричность исследуемых групп доказана однофакторным дисперсионным анализом).
3. Индекс остеогенеза 3.4 (умеренный неоостеогенез). Данный показатель говорит о том, что при наличии объема костной ткани в гистологических образцах в среднем 45 % продолжается ее умеренное формирование.
 4. Возможность одновременного восстановления костной ткани по горизонтали и по вертикали.
 5. Отсутствие вероятности резорбции аугментата в период остеогенеза.
 6. Возможность восстановления костной ткани до полной физиологической нормы.

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии является лечением с относительным прогнозом, так как результат зависит от большого количества факторов, многие из которых, такие как регенераторный потенциал организма и техническая чистота исполнения операции, не поддаются первичной диагностике и прогнозу. Приемлемым методом для попытки восстановления костной ткани во втором и третьем сегменте при сочетанной выраженной атрофии является метод трехмерной реконструкции с применением костных пластин с созданием туннельного хирургического доступа. Туннельный хирургический доступ необходим для сохранения максимального кровоснабжения со стороны периоста. Доведение уровня костной ткани до физиологической нормы во втором и третьем сегменте при сочетанной выраженной атрофии практически невозможно.

Глава 15. Рекомендуемые методы восстановления костной ткани в пятом и шестом сегментах

Восстановление костной ткани при горизонтальной выраженной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в пятом и шестом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии нами определен метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин. Данный вывод исходит из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в гистологических образцах в среднем 60 %;
 - б) средний показатель горизонтального прироста костной ткани 4,38 мм (симметричность исследуемых групп доказана однофакторным дисперсионным анализом).
3. Индекс остеогенеза - 5.6 (активный остеогенез). Данный показатель говорит о том, что при наличии костной ткани в среднем 60 % от объема гистологических образцов продолжается активное ее активное формирование.
4. Возможность одномоментной фиксации временных имплантатов при необходимости временного несъемного протезирования.
5. Низкая вероятность первичной экспозиции зоны реконструкции при соблюдении протокола операции.
6. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.
7. Возможность сравнительно безопасного дублирования данной операции с одномоментным синуслифтингом.

Восстановление костной ткани при вертикальной выраженной атрофии

При вертикальной атрофии в пятом и шестом сегментах нами выявлены как наиболее эффективные методы реконструкции: метод пересадки аутокостных трансплантатов из подбородочного симфиза – «онлей-графтинг» и трехмерная реконструкция костными пластинами (метод Кюри). Применение метода пересадки аутокостных трансплантатов нами рекомендовано только с использованием нерезорбируемой мембраны для предотвращения атрофии костного фрагмента и сглаживания контуров аугментата. Метод трехмерной реконструкции костной ткани рекомендован с созданием туннельного доступа.

Метод пересадки аутокостных трансплантатов из подбородочного симфиза с фиксацией нерезорбируемой мембраны:

1. Относительно состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Средние механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в гистологических образцах в среднем 25 %;
 - б) средний показатель вертикального прироста костной ткани 3,9 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс остеогенеза 1,7 (фаза покоя). Данный показатель говорит о том, что активные клеточные процессы перестройки и формирования костной ткани завершены.
4. Отсутствие вероятности резорбции аугментата после реконструкции.
5. Формирование костного гребня правильной анатомической формы.
6. Возможность полного визуального контроля хода операции.

Метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин через туннельный доступ:

1. Состоявшееся гистологическое строение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в регенерате в среднем 80 %;
 - б) средний показатель вертикального прироста костной ткани 4,533 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс остеогенеза – 5,6 (активная фаза). Данный показатель говорит о том, что при наличии костной ткани в среднем 60 % от объема образца продолжается ее активное формирование.
4. Возможность увеличения объема костной ткани до полной физиологической нормы.
5. Возможность проведения операции во всем сегменте вне зависимости от его протяженности.
6. Сравнительно менее дискомфортный период послеоперационной реабилитации.
7. Значительно более простое ушивание операционной раны.
8. Отсутствие риска первичной экспозиции зоны реконструкции.
9. Меньший риск фатальных последствий в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии

При сочетанной атрофии в пятом и шестом сегментах как наиболее эффективный метод реконструкции нами выявлена направленная костная

регенерация с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом или титановой сетки.

Направленная костная регенерация:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 45 %;
 - б) средний показатель вертикального прироста 5,53333 мм, горизонтального 4,86667 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоостеогенеза 3,4 (умеренный остеогенез).
4. Возможность восстановления костной ткани одновременно и по горизонтали, и по вертикали до уровня физиологической нормы.
5. Возможность моделирования «идеального» контура альвеолярного гребня.
6. Возможность проведения операции одной мембраной или титановой сеткой во всем сегменте.

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии

При сочетанной выраженной атрофии в пятом и шестом сегментах как наиболее эффективные методы реконструкции костной ткани нами выявлены пересадка аутооттрансплантатов из подбородочного симфиза с одномоментной фиксацией нерезорбируемой мембраны и метод трехмерного моделирования костными пластинами (метод Кюри) с туннельным доступом.

Метод пересадки аутокостных трансплантатов из подбородочного симфиза с фиксацией нерезорбируемой мембраны:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.

2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 25 %;
 - б) средний прирост по горизонтали 5,2 мм, по вертикали 3,9666 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена симметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоостеогенеза 1,7 (фаза покоя) – означает, что активная фаза формирования костной ткани завершена.
4. Отсутствие вероятности резорбции аугментата в период 4 месяца после реконструкции.
5. Формирование костного гребня правильной анатомической формы.
6. Возможность полного визуального контроля хода операции.

Метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин через туннельный доступ:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 80 %;
 - б) средний прирост костной ткани по горизонтали 6,7 мм, по вертикали 6.45 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена симметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоостеогенеза 5,6 (активный неоостеогенез) – означает, что при наличии объема костной ткани в 80 % продолжают активные процессы перестройки в остальных участках.
4. Возможность увеличения объема костной ткани до полной физиологической нормы.
5. Возможность проведения операции во всем сегменте вне зависимости от его протяженности.

6. Сравнительно менее дискомфортный период постоперационной реабилитации.
7. Значительно более простое ушивание операционной раны.
8. Меньший риск первичной экспозиции зоны реконструкции.
9. Меньший риск фатальных последствий в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Глава 16. Рекомендуемые методы восстановления костной ткани в четвертом сегменте

Восстановление костной ткани при горизонтальной выраженной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в четвертом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии нами определен метод 3D-реконструкции с использованием костных пластин, но с обязательным использованием вертикальной замыкающей пластины, так как наличие пластины для восстановления костной ткани только по горизонтали с открытым доступом к аугментату с вершины гребня в некоторых ситуациях может привести к частичной или полной резорбции.

Выбор данного метода следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 60 %;
 - б) горизонтальный прирост 4,38 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена симметричность исследуемых групп)

3. Индекс неоостеогенеза 5,6 (активный неоостеогенез) – означает, что при наличии объема костной ткани в 80 % продолжают активные процессы перестройки в остальных участках.
4. Возможность восстановления костной ткани до уровня физиологической нормы.
5. Низкая вероятность первичной и вторичной экспозиции зоны реконструкции.
6. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при вертикальной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в четвертом сегменте при вертикальной атрофии нами определен метод НКР с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом. Данный вывод исходит из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 45 %;
 - б) прирост 4,82 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс 3,4 (умеренно активная фаза неоостеогенеза) – означает, что при наличии объема костной ткани в гистологических образцах в 45 %, процессы ее формирования еще продолжают.
4. Возможность восстановления костной ткани по вертикали до уровня физиологической нормы с сохранением достаточной ширины костного гребня на вершине.

5. «Управляемость» установления вертикального уровня восстановления костной ткани при фиксации мембраны, возможность использования как ориентира хирургического шаблона.

Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в четвертом сегменте при сочетанной атрофии нами определен метод НКР с использованием нерезорбируемых мембран с титановым каркасом. Данный вывод исходит из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 45 %;
 - б) прирост костной ткани по горизонтали 4,8666 мм, по вертикали 5,5333 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена симметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоостеогенеза 3,4 (умеренно активная фаза) – означает, что при наличии объема костной ткани в гистологических образцах в 45 % процессы ее формирования еще продолжаются.
4. Возможность одновременного восстановления костной ткани по горизонтали и по вертикали
5. Возможность восстановления костной ткани по вертикали и по горизонтали до уровня физиологической нормы с сохранением достаточной ширины костного гребня на вершине.
6. «Управляемость» установления вертикального и горизонтального уровня восстановления костной ткани при фиксации мембраны, возможность использования как ориентира хирургического шаблона.

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии в четвертом сегменте является лечением с условным прогнозом, так как данный сегмент характерен наиболее агрессивно протекающей атрофией костной ткани. Попытку восстановления костной ткани в данном сегменте при сочетанной выраженной атрофии наиболее оптимально проводить методом НКР, с использованием нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом или титановой сетки, исходя из следующих особенностей:

1. Отсутствие вероятности атрофии костной ткани под мембраной или титановой сеткой при их адекватном позиционировании.
2. Возможность моделирования альвеолярного гребня правильной анатомической формы.

Глава 17. Рекомендуемые методы восстановления костной ткани в первом сегменте

Восстановление костной ткани при горизонтальной выраженной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в первом сегменте при горизонтальной выраженной атрофии нами определен метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин (метод Кюри). Данный вывод следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объем костной ткани в гистологических образцах в среднем 60 %;

- б) средний прирост костной ткани по горизонтали 5,6875 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоосеогенеза 5,6 (активная фаза). Данный показатель говорит о том, что при наличии костной ткани в среднем 60 % продолжается активное ее клеточное формирование.
 4. Возможность одномоментной фиксации временных имплантатов при необходимости временного несъемного протезирования.
 5. Возможность проведения операции с использованием костных трансплантатов из области подбородочного симфиза, тем самым создается один хирургический доступ и в зону непосредственного вмешательства, и в зону забора трансплантата.
 6. Низкая вероятность первичной и вторичной экспозиции зоны реконструкции.
 7. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при вертикальной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в первом сегменте при вертикальной атрофии нами определен метод аутотрансплантации костных блоков с поверхностной фиксацией их по типу «онлей-графтинга». Данный вывод следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в гистологических образцах 25 %;
 - б) прирост 4,4 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).

3. Индекс неоостеогенеза 1,7 (фаза покоя) – означает, что активная фаза формирования костной ткани завершена.
4. Низкая вероятность первичной и вторичной экспозиции зоны реконструкции.
5. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при сочетанной атрофии

Наиболее эффективным для реконструкции костной ткани в первом сегменте при сочетанной атрофии нами определен метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин. Однако необходимо отметить, что восстановление вертикального объема костной ткани при сочетанной атрофии в первом сегменте является малопрогнозируемым в связи с дефицитом кровоснабжения и высокой степенью вероятности резорбции вертикального аугментата. Выбор данного метода следует из ряда факторов:

1. Состоявшееся гистологическое перестроение аугментата за период в 4 месяца после реконструкции.
2. Высокие механические показатели восстановленной костной ткани:
 - а) объемная доля костной ткани в гистологических образцах в среднем 60 %;
 - б) горизонтальный прирост костной ткани 4,18 мм, вертикальный 1,68 мм (однофакторным дисперсионным анализом определена несимметричность исследуемых групп).
3. Индекс неоостеогенеза 5,6 (активная фаза) – означает, что при наличии 60 % объема костной ткани в гистологических образцах продолжают активные процессы формирования костной ткани.
4. Возможность проведения операции с использованием костных трансплантатов из области подбородочного симфиза, тем самым создается один

хирургический доступ и в зону непосредственного вмешательства, и в зону забора трансплантата.

5. Низкая вероятность первичной и вторичной экспозиции зоны реконструкции.
6. Низкая вероятность фатальных осложнений в случае частичной вторичной экспозиции зоны реконструкции.

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии

Восстановление костной ткани при сочетанной выраженной атрофии в первом сегменте методами хирургической стоматологии является лечением с высокой степенью негативного прогноза, по причине чего в подобных случаях оптимально прибегать к методам реконструкции челюстно-лицевой хирургии, а именно к аутооттрансплантации больших фрагментов, используя внеротовые источники забора кости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью нашей научной работы было создание алгоритмов выбора метода реконструкции костной ткани на основании вариантов ее атрофии, для последующей установки стоматологических имплантатов.

В начале данного исследования мы провели литературный анализ имеющихся классификаций вариантов атрофии альвеолярной костной ткани и выявили отсутствие рабочей классификации, созданной на основе современных методов рентген-диагностики. Все классификации, которые были разработаны во второй половине XX века, были созданы на основе анализа гипсовых моделей челюстей с полной адентией, найденных при археологических раскопках. Подобный подход не соответствует современным требованиям, так как отсутствие возможности оценки общесоматического статуса пациента вносит значительную долю условности в результаты подобного анализа, а оценка атрофии костной ткани челюстей при полной адентии, как правило, выявляет только самые тяжелые варианты атрофии. Также необходимо отметить, что самое обширное исследование из вышеописанных было проведено на 300 исследуемых образцах, тогда как мы провели анализ компьютерных томограмм 1156 пациентов. На основе данного анализа мы выявили наиболее часто встречающиеся варианты строения альвеолярного отростка/части и создали новую рабочую классификацию, удобную в использовании и понятную интуитивно.

Во второй части нашей работы приводится проведенный анализ реконструктивных вмешательств при большинстве видов атрофии альвеолярной костной ткани, которые применялись в предложенных нами модификациях, значительно повышающих их эффективность. Используя методы гистоморфометрического анализа, статистической обработки результатов прироста костной ткани, определенного на основе компьютерной томографии, а также оценку вероятности послеоперационных осложнений и

технической сложности применения методов, мы определили наиболее эффективные методы в различных клинических ситуациях.

Наиболее интересные результаты, выявленные в процессе нашего исследования:

1. Костная ткань под нерезорбируемой каркасной мембраной даже через 4 месяца после реконструкции находится в состоянии гипоксии из-за отсутствия периостального кровоснабжения. Таким образом, можно резюмировать, что плазменная диффузия, на которой базируется питание тканей под нерезорбируемой мембраной, далеко не полностью удовлетворяет потребность тканей в кислороде и питательных веществах в зоне аугментации.
2. Гистоморфометрическая оценка костной ткани, восстановленной под титановой сеткой, значительно превосходит по всем параметрам костную ткань, восстановленную под нерезорбируемой каркасной мембраной. Можно сделать предположение, что происходит это из-за возможности восстановления периостального кровоснабжения, так как титановая сетка, в отличие от нерезорбируемой мембраны, не исключает возможность прорастания сосудов от периоста.
3. При использовании метода трехмерного моделирования костными пластинами (метод Кюри) объемная доля костной ткани в гистологических образцах, где восстановление проводилось по вертикали, составила в среднем 80 %, а в образцах, где восстановление проводилось по горизонтали, – в среднем 60 %. Данный результат противоречит известному представлению, что при вертикальном восстановлении зона аугментации имеет значительно меньшее кровоснабжающее ложе по сравнению с горизонтальной реконструкцией. Однако данная разница была статистически достоверной и не может быть связана с техническими ошибками. Определению причин подобной разницы объемных долей

костной ткани при разных векторах реконструкции могут быть посвящены последующие научные работы.

4. При использовании метода аутотрансплантации костных блоков процентная доля костной ткани составляет в среднем 11 %. Подобный результат по сравнению с использованием нерезорбируемых мембран (Bv в среднем 45 %), титановой сетки (Bv в среднем 75 %) и метода трехмерного моделирования (Bv при горизонтальном восстановлении в среднем 60 %, при вертикальном 80 %) настораживает, и каждая клиническая ситуация, где планируется применение данного метода, должна быть тщательно проанализирована. Однако несмотря на это, в предложенной нами модификации (проведение сквозной декортикации и фиксации нерезорбируемой бескаркасной мембраны) данный метод в некоторых ситуациях рекомендован нами для использования.

Мы надеемся, что результаты нашей научной работы помогут клиническим специалистам в повышении эффективности их работы и работникам науки в проведении последующих исследований.

ВЫВОДЫ

1. Стандартное установление имплантатов возможно при ширине альвеолярной дуги более 6 мм; при её ширине от 4 мм до 6 мм показана имплантация с одномоментным увеличением кости методами расщепления или направленной костной регенерации. Минимальная высота кости альвеолярной части (отростка) челюстей должна составлять 8 мм, при меньшей высоте требуется её предварительная реконструкция.
2. Оценка современных классификаций атрофии кости альвеолярной части (отростка) челюстей показала отсутствие чётких критериев для систематизации анатомических нарушений и разработки алгоритмов для дентальной имплантации.
3. Разработана новая оригинальная, рабочая классификация анатомии челюстей – альвеолярной части (отростка), при разных видах атрофии на основе обработки компьютерных томограмм с подразделением по группам, соответствующим разным векторам атрофии, как по отдельности, так и в их комбинации. Классификация позволяет получать детальную информацию по строению сегментов кости альвеолярной части (отростка) челюстей.
4. Модифицированы методы работы с мягкими тканями при использовании нерезорбируемых мембран и титановой сетки с её моделированием и фиксацией. Предложены способы декортикации при фиксации костных блоков, техника фиксации костных пластин на основании метода трехмерного моделирования. Определены наиболее эффективные методы получения аутокости в виде блоков и костной стружки.
5. Проведено изучение образцов регенерата на этапах имплантологического лечения с реконструкцией разными методами. Установлены степени активности остеогенеза: при использовании метода трехмерной

реконструкции с использованием костных пластин – высокая, при использовании метода направленной костной регенерации – средняя, при аутотрансплантации костных блоков – низкая. Также изучение образцов регенерата показало более качественное и завершённое строение костной ткани при использовании метода направленной костной регенерации с фиксацией титановой сетки по сравнению с фиксацией нерезорбируемых мембран с титановым каркасом.

6. На основе созданной рабочей классификации, после анализа полученных результатов гистоморфометрии и статистической обработки предложен алгоритм выбора дифференцированных методик восстановления костной ткани челюстей при разных видах атрофии альвеолярной части (отростка):

- **Первый сегмент** (передний отдел нижней челюсти)

- I. Горизонтальная выраженная атрофия – метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин.
- II. Вертикальная выраженная атрофия – метод аутотрансплантации костных блоков с фиксацией нерезорбируемой бескаркасной мембраны.
- III. Сочетанная атрофия – метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин.
- IV. Сочетанная выраженная атрофия – восстановление костной ткани методом аутотрансплантации костных блоков с ожидаемой резорбцией трансплантата не менее 50 %, возможен неблагоприятный прогноз.

- **Второй и третий сегменты** (боковые отделы нижней челюсти)

- I. Горизонтальная выраженная атрофия – метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин.

- II. Вертикальная выраженная атрофия – метод «сэндвич»-пластики с аутотрансплантацией костных блоков.
 - III. Сочетанная атрофия – метод направленной костной регенерации.
 - IV. Сочетанная выраженная атрофия – метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин через туннельный хирургический доступ, однако есть вероятность неблагоприятного прогноза.
- **Четвертый сегмент** (передний отдел верхней челюсти)
 - I. Горизонтальная выраженная атрофия – метод трехмерной реконструкции с использованием костных пластин.
 - II. Вертикальная выраженная атрофия – метод направленной костной регенерации.
 - III. Сочетанная атрофия – метод направленной костной регенерации.
 - IV. Сочетанная выраженная атрофия – метод направленной костной регенерации с использованием титановой сетки, возможен неблагоприятный прогноз.
- **Пятый и шестой сегменты** (боковые отделы верхней челюсти)
 - I. Горизонтальная выраженная атрофия – метод трехмерной реконструкции с фиксацией костных пластин.
 - II. Вертикальная выраженная атрофия – метод аутотрансплантации костного блока с фиксацией нерезорбируемой бескаркасной мембраны или метод направленной костной регенерации с использованием нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом.

- III. Сочетанная атрофия – метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин, или метод направленной костной регенерации.
- IV. Сочетанная выраженная атрофия – метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин через туннельный хирургический доступ.
7. Клинико-рентгенологическая оценка результатов хирургического лечения на ранних сроках наблюдения установила по объему восстановленной костной ткани значительное превосходство метода направленной костной регенерации. Однако при отдаленных наблюдениях с вертикальным восстановлением костной ткани методом направленной костной регенерации наблюдалась резорбция кости до 2 мм. Эффективен метод трехмерного моделирования с использованием костных пластин как по увеличению объёма, так и по минимальной вертикальной резорбции восстановленной кости.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Из внутриротовых донорских участков для трансплантации рекомендуется использование наружной косой линии тела нижней челюсти, так как данный участок позволяет получать костную ткань для аугментации в больших объемах, а его заживление идет значительно комфортнее по сравнению с подбородочной областью.
2. Для получения костных блоков рекомендуется методика использования хирургических дисков по аналогии с системой MicroSaw, что позволяет получать костный трансплантат с минимальной травмой и временем.
3. Рекомендуется метод получения аутогенной стружки с использованием одноразовых костных скребков, так как это позволяет получать костную ткань оптимальной дисперсности в большом объеме, удобно в техническом плане вне зависимости от донорской зоны.
4. Снижение вероятности первичной экспозиции нерезорбируемых мембран может быть достигнуто путём методик «двойного дублирования» и «апикально-коронального» разворота периоста при ушивании мягких тканей.
5. Рекомендуется моделирование титановой сетки с избеганием выпуклых апроксимальных краев над уровнем костной ткани воспринимающего ложа по периметру зоны аугментации, так как их наличие может спровоцировать вторичную экспозицию в данных участках.
6. Целесообразно использование свободного соединительнотканного трансплантата для закрытия всей поверхности титановой сетки при ушивании мягких тканей, так как увеличение толщины мягких тканей позволяет избежать вторичной экспозиции титановой сетки.
7. Рекомендуется использование туннельного хирургического доступа при проведении реконструкций в области одного отсутствующего зуба, а

также при сочетанной выраженной атрофии костной ткани в пятом и шестом сегментах.

8. Необходимо проведение сквозной декортикации трансплантата и воспринимающего ложа при аутотрансплантации костных блоков для максимальной стимуляции реваскуляризации и реализации потенциала аппозиционного роста кости.
9. При использовании разработанных/модифицированных и предложенных для использования методов реконструкции – аутотрансплантации костных блоков, направленной костной регенерации и трёхмерной реконструкции костными пластинами – отсроченная методика дентальной имплантации может проводиться через 4 месяца без дополнительного риска в отношении ближайших, промежуточных и отдалённых результатов лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилян Э.А., Смбатян Б.С. Восстановление альвеолярного гребня верхней челюсти в дистальных отделах для установки дентальных имплантатов // Клиническая стоматология. – 2008. – № 2. – С. 4–12.
2. Базилян Э.А., Смбатян Б.С. Восстановление альвеолярной части нижней челюсти в дистальных отделах для установки дентальных имплантатов (часть 1) // Клиническая стоматология. – 2007. – № 3. – С. 26–33.
3. Базилян Э.А., Смбатян Б.С. Восстановление дистальной части альвеолярного отростка нижней челюсти для установки дентальных имплантатов (часть 2) // Клиническая стоматология. – 2007. – № 3. – С. 40–44.
4. Базилян Э.А., Смбатян Б.С. Восстановление костной ткани методом пересадки костных блоков (часть 1) // Клиническая стоматология. – 2008. – № 4. – С. 28–34.
5. Базилян Э.А., Смбатян Б.С. Восстановление костной ткани методом пересадки костных блоков (часть 2) // Клиническая стоматология. – 2009. – № 1. – С. 44–54.
6. Базилян Э.А., Смбатян Б.С. Направленная тканевая регенерация в дентальной имплантологии // Клиническая стоматология. – 2008. – № 3. – С. 42–50.
7. Баринев С.М., Комлев В.С. Биокерамика на основе фосфатов кальция // М. : Наука, 2005. – С. 204.
8. Бригаднова Л.Л. Вторичная костная пластика при дефектах нижней челюсти : дис. ... канд. мед. наук. – М., 1982.
9. Булатов А.А., Савельев В.И., Калинин А.В. Применение костных морфогенетических белков в эксперименте и клинике // Травматология и ортопедия России. – 2005. – Т. 1 (34). – С. 21–34.
10. Буцан С.Б., Рабухина Н.А., Перфильев С.А., Хохлачёв С.Б., Давыдов Д.В., Йигиталиев Ш.Н. Использование спиральной компьютерной томографии для трёхмерного моделирования при планировании

- хирургического лечения дефектов и деформаций лицевого скелета // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2009. – № 1–3. – С. 10–15.
11. Бучнев Д.Ю. Оптимизация тактики хирургических вмешательств при стоматологической имплантации : дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006.
 12. Васильев А.В., Котова-Лапоминская Н.В. Применение остеозамещающего материала «Биосит СР-Элкор» в хирургической стоматологии : учебно-методическое пособие. – СПб., 2004. – С. 28
 13. Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С., Лучевая диагностика в стоматологии. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 31.
 14. Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Трутень В.П. Лучевая диагностика в стоматологии. – М. : Медика, 2007. – С. 496.
 15. Вигдерович В.А., Дробот Г.В., Талалай М.А., Заварзин М.Н. Клинический опыт использования резорбируемых мембран для направленной регенерации тканей пародонта // Проблемы стоматологии и нейростоматологии. – 1999. – № 2 – С. 51.
 16. Воробьев Ю.И., Воробьева С.Ю. Внутриротовые рентгенограммы (методики, показания) // Стоматология для всех. – 2009. – № 4. – С. 31–33.
 17. Гайворонский И.В., Гайворонская М.Г. Возможности компьютерной томографии в изучении особенностей строения альвеолярного отростка верхней челюсти и верхнечелюстных пазух // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. – 2009. – № 3. – С. 223–228.
 18. Гарафутдинов Д.М. Экспериментально-клиническое обоснование выбора методов лучевой диагностики в клинике дентальной имплантологии : дис. ... докт. мед. наук. – М., 2010.
 19. Гурин А.Н., Петрович Ю.А. Карбонатгидроксиапатит как фактор структурно-функциональной организации минерализованных тканей в норме и патологии. Перспективы применения в костно-пластической хирургии // Стоматология. – 2009. – Т. 2. – С. 76–79.
 20. Долгалёв А.А., Гречишников В.И., Заплешко Н.Н. Методы коррекции

альвеолярного отростка биокерамическими материалами при дентальной имплантации // Проблемы стоматологии и нейростоматологии. – 1999. – № 2 – С. 31.

21. Жданов Е.В., Савич А.В., Шилов Д.А. Профилактика травмы сосудисто-нервного пучка нижнечелюстного канала при взятии трансплантата из ретромолярной области и восходящей ветви нижней челюсти // Пародонтология. – 2006. – № 3. – С. 59–64.
22. Жданов Е.В., Тареев Ю.В., Хватов А.В., Шилов Д.А., Мнацаканова О.В., Корогодин И.В. Клинический опыт применения кортикальных большеберцовых трансплантатов для реконструкции альвеолярных дефектов и зон выраженной атрофии перед проведением дентальной имплантации // Пародонтология. – 2008. – № 4. – С. 68–73.
23. Жданов Е.В., Хватов А.В., Корогодин И.В., Тареев Ю.В., Яновская М.Ю. Хирургическая подготовка пациентов к протезированию на имплантатах при выраженной атрофии альвеолярной кости // Клиническая стоматология. – 2007. – № 1. – С. 78–83.
24. Иванов С.Ю., Гиллер Л.И., Ларионов Е.В. с соавт. Использование биокomпозиционных препаратов, содержащих сульфатированные гликозаминогликаны (сГАГ) при стоматологической имплантации // Новое в стоматологии. – 1999. – № 2. – С. 66–67.
25. Иванюк А.В., Смбатян Б.С. Достижение высокоэстетичного результата при протезировании на имплантатах // Клиническая стоматология. – 2008. – № 2. – С. 4–7.
26. Илизаров Г.А., Грачёва В.И. Бескровное лечение врождённых ложных суставов голени с одновременным сокращением дозированной дистракции // Ортопедия, травматология, протезирование. – 1971, фев. – № 32 (2). – С. 42–46.
27. Илизаров Г.А., Лидяев В.И. Замещение дефектов длинных трубчатых костей одним из их фрагментов // Вестник хирургии им. И. Грекова. – 1969, июнь. – № 102 (6). – С. 77–84.

28. Илизаров Г.А., Собелман Л.М. Клинические и экспериментальные данные о удлинении нижних конечностей // Экспериментальная хирургия и анестезиология. – 1969, июль-август. – № 14 (4). – С. 27–32.
29. Илизаров Г.А., Хелимский А.М., Барабаш А.П. Зависимость хода удлинения коленного артродеза от момента начала distraction // Ортопедия, травматология, протезирование. – 1977, фев. – № 2 – С. 23–28.
30. Кибкало А.П., Фищев С.Б., Пчелин И.Ю., Бармин В.В., Назир А.И. Выбор метода реконструкции альвеолярного отростка челюсти для имплантации с использованием анализа ортопантомограмм и телерентгенограмм // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2008. – № 1. – С. 83–86.
31. Кубарев О.Л. Формирование микроструктуры и свойств керамики на основе гидроксиапатита и трикальцийфосфата : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2007. – С. 25.
32. Кулаков А.А., Амхадова М.А., Королев В.М. Реконструкция при значительной атрофии верхней и нижней челюстей с помощью аутокостных трансплантатов // Пародонтология. – 2008. – № 1. – С. 49–53.
33. Кулаков А.А., Амхадова М.А., Королев В.М., Кулаков А.А. Хирургические методы реабилитации пациентов с выраженной костной атрофией верхней и нижней челюстей // Пародонтология. – 2006. – № 1. – С. 67–70.
34. Кулаков А.А., Королев В.М., Караян А.С., Ашуев Ж.А. Использование аутокостных трансплантатов с целью увеличения альвеолярных отростков и замещения костных дефектов челюстей при дентальной имплантации // Стоматология. – 2007. – № 2. – С. 30–35.
35. 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.

36. Лежнев Д.А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии для решения задач стоматологии и челюстно-лицевой хирургии // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 25. – № 3–2. – С. 60–62.
37. Ломакин М.В. Стоматологическая имплантология : монография // М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 296 с.
38. Ломакин М.В., Иванов С.Ю., Панин А.М., Литвиненко А.Н. Непосредственная и отсроченная имплантация при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти // Российский стоматологический журнал. – 2005. – № 4. – С. 9–10.
39. Ломакин М.В., Иванов С.Ю., Панин А.М., Литвиненко А.Н. «Сандвич»-пластика альвеолярной части нижней челюсти с отсроченной дентальной имплантацией // Материалы X международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – С.-Петербург, 2005.
40. Лосев В.Ф. Применение пористого минералонаполненного полилактида с мезенхимальными стромальными клетками костного мозга для стимуляции остеогенеза (эксперим. исслед.) : дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – С. 117.
41. 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.
42. Лосев Ф.Ф. Экспериментально-клиническое обоснование использования материалов для направленной регенерации челюстной костной ткани и дефектов различной этиологии : автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1997. – С. 37.
43. Мельников В.В., Мельников А.В., Шкуратова Н.И. Компьютерная томография и компьютерная графика в дентальной имплантологии // Имплантаты с памятью формы. – 2005. – № 1–2. – С. 103–105.
44. Митрошенков П.Н. Планирование реконструктивных операций с

- использованием метода лазерной стереолитографии // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2007. – № 3. – С. 70–79.
45. Митрошенков П.Н. Сравнительная оценка эффективности пластики тотальных и субтотальных дефектов верхней и средней зон лица с использованием перфорированных экранов из титана и костных аутооттрансплантатов // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2007. – № 4. – С. 32–45.
46. Обухова Л.М. Применение трупной хрящевой ткани для восстановления субмандибулярной зоны после деформаций // *Стоматология.* – 1952. – № 6 (3). – С. 41–42.
47. Павлов Б.Л. Костная пластика при дефектах нижней челюсти (клинико-эксперим. исслед.) : дис. ... докт. мед. наук. – Л., 1972.
48. Панкратов А.С. Лечение больных с переломами нижней челюсти с использованием «Остим 100» как стимулятора репаративного остеогенеза : дис. ... канд. мед. наук. – М., 1994. – С. 169.
49. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология. Основы теории и практики. Минск : ООО «Юнипрес», 2002. – С. 312.
50. Параскевич В.Л., Артющкевич А.С., Яцкевич О.С. Методика тотальной реконструкции альвеолярного отростка верхней челюсти // *Институт стоматологии.* – 2009. – Т. 2, № 27. – С. 18–23.
51. Петрович Ю.А., Плотников Н.А., Героев В.И., Киченко С.М. Минеральный обмен в ортопедических аллотрансплантатах, консервированных различными способами, после их пересадки в дефект нижней челюсти // *Стоматология.* – 1992. – № 2. – С. 26–28.
52. Плотников Н. А. Ортопедическая аллотрансплантация костной ткани в клинике челюстно-лицевой хирургии // *Актуальные проблемы медицины.* – 1993. – С. 45–47.
53. Плотников Н.А. Первичная костная пластика нижней челюсти лиофилизированным гомотрансплантатом (эксперим.-клинич. исслед.) :

- дис. ... канд. мед. наук. – М., 1963.
54. Прахина О.В. Костная пластика нижней челюсти в различных условиях воспринимающего ложа (клинико-эксперим. исслед.) : дис. ... канд. мед. наук. – М., 1984.
55. Рабухина Н.А. Аржанцев А.П. Рентгендиагностика в стоматологии. – М. : Мед. информ. агенство, 1999. – С. 4.
56. Рабухина Н.А., Голубева Г.И., Перфильев С.А., Караян А.С., Кудинова Е.С., Вербо Е.В., Бруслова Л.А., Карнаухова А.В. Использование спиральной компьютерной томографии на этапах лечения больных с дефектами и деформациями лицевых костей и мягких тканей лица // Стоматология. – 2007. – № 5. – С. 44–47.
57. Робустова Т.Г., Загорский В.А. Протезирование зубов на имплантатах. – М. : Бином, 2001. – С.150–153.
58. Робустова Т.Г. Дополнительные операции на костной ткани челюстей при зубной имплантации // Российский стоматологический журнал. – 2000. – № 5. – С. 41–44.
59. Робустова Т.Г. Имплантация зубов. Хирургические аспекты. – М. : Медицина, 2003. – С. 432.
60. Рогацкий Д.В. Современная компьютерная томография для стоматологии // Институт стоматологии. – 2008. – Т. 1, № 38. – С. 121–125.
61. Ряховский А.Н., Усанова Е.В. Особенности зрительного восприятия эстетических параметров зубных рядов и улыбки // Стоматология. – 2007. – № 6. – С. 56–59.
62. Серова Н.С., Гончаров И.Ю., Перова Н.Г., Капранов М.Ю. Лучевая диагностика в планировании и контроле реконструктивных операций перед стоматологической имплантацией // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 6. – С. 129–134.
63. Смбятян Б.С. Моделирование мягких тканей в дентальной и реконструктивной имплантологии // Клиническая стоматология. – 2009. – № 4. – С. 28–36.

64. Сибатян Б.С. Современные методы ушивания мягких тканей // Клиническая стоматология. – 2010. – № 2 – С. 68–74.
65. Сибатян Б.С. Современные этапы развития и становления реконструктивной хирургии в дентальной имплантологии // Клиническая стоматология. – 2009. – № 4. – С. 28–36.
66. Сибатян Б.С., Гольдштейн Д.В., Волков А.В. О клиническом применении нового метода восстановления костной ткани в дентальной имплантологии. Метод Фуада Кюри // Клиническая стоматология. – 2010. – № 4. – С. 38–48.
67. Сибатян Б.С., Ломакин М.В. Моделирование мягких тканей при использовании нерезорбируемых каркасных мембран (часть 1) // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2010. – № 1 (21). – С. 60–63.
68. Сибатян Б.С., Ломакин М.В. Моделирование мягких тканей при использовании нерезорбируемых каркасных мембран (часть 2) // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2010. – № 1 (21). – С. 64–67.
69. Степанов Г.В., Елизаров А.Б., Хамадеева А.М., Постников М.А. Применение компьютерной томографии в диагностике зубочелюстно-лицевых аномалий. // Ортодонтия. – 2007. – № 3. – С. 81–81.
70. Терновой С.К., Араблинский А.В., Арцыбашева М.В. Диагностика заболеваний полости носа, придаточных пазух и верхней челюсти при помощи компьютерной и магнитно-резонансной томографии. // Радиология – практика. – 2007. – № 4. – С. 4–12.
71. Фадеев Р.А., Чибисова М.А., Батюков Н.М., Гольдштейн Е.В. Диагностические возможности дентальной компьютерной томографии // Пародонтология. – 2007. – № 1. – С. 50–54.
72. Хамраев Т.К. Применение гранулята керамики гидроксипатита для замещения дефектов костной ткани челюсти : автореф. ... дис. канд. мед. наук. – М., 1995. – С. 23.

73. Чибисова М.А., Госьков И.А., Фадеев Р.А., Андреищев А.Р., Соловьев М.М., Махлин И.А. Особенности топографии нижнечелюстного канала по данным дентальной компьютерной томографии // Институт стоматологии. – 2008. – № 4. – С. 102–104.
74. Чибисова М.А., Светлов А.В., Проталев М.Н., Госьков И.А. Применение спиральной рентгеновской и трёхмерной дентальной компьютерной томографии (3 DX accuitomo/ FPD) в имплантологии // Институт стоматологии. – 2006. – Т. 3, № 32. – С. 134–135.
75. Addona A.D., Nowzari H. Intramembranous autogenous osseous transplants in aesthetic treatment of alveolar atrophy // Periodontology 2000. – 2001. – V. 27. – P. 148–161.
76. Aikawa T., Iida S., Senoo H., Hori K., Namikawa M., Okura M., Ono T. Widening a narrow posterior mandibular alveolus following extirpation of a large cyst: a case treated with a titanium mesh-plate type distractor // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. – 2008, Nov. – V. 106 (5). – P. 111–117.
77. Albrektsson T. Repair of bone grafts. A vital microscopic and histologic investigation in the rabbit // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. – 1980. – V. 14. – P. 1–12.
78. Alfaro F.H. Bone grafting in oral implantology // Quintessence Pub. – 2006. – P. 27–83; 85–106.
79. Al-Johany S.S., Alqahtani A.S., Alqahtani F.Y., Alzahrani A.H. Evaluation of different esthetic smile criteria // Int. J. Prosthodont. – 2011, Jan-Feb. – V. 24 (1). – P. 64–70.
80. Allen M.R, Hock J.M, Burr D.B. Periosteum: biology, regulation, and response to osteoporosis therapies // Bone. – 2004. – № 35 (5). – P. 1003–1012.
81. Angelis N., Scivetti M. Lateral Ridge Augmentation Using an Equine Flex Bone Block Infused with Recombinant Human Platelet-Derived Growth Factor BB: A Clinical and Histologic Study // Int. J. Periodontics. Restorative

- Dent. – 2011, Jul-Aug. – V. 31 (4). – P. 383–388.
82. Arctander K., Kolbenstvedt A., Aaløkken T.M., Abyholm F., Frøslie K.F. Computed tomography of alveolar bone grafts 20 years after repair of unilateral cleft lip and palate // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg. – 2005. – V. 39 (1). – P. 11–14.
83. Artzi Z., Dayan D., Alpern Y., Nemcovsky C.E. Vertical ridge augmentation using xenogenic material supported by a configured titanium mesh: clinico-histopathologic and histochemical study // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2003, May-Jun. – V. 18 (3). – P. 440–446.
84. Assenza B., Piattelli M., Scarano A., Lezzi G., Petrone G., Piattelli A. Localized ridge augmentation using titanium micromesh // J. Oral Implantol. – 2001. – V. 27 (6). – P. 287–292.
85. Atwood D.A., Coy W.A. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges // J. Prosthet. Dent. – 1971. – V. 26. – P. 280–295.
86. Atwood D.A. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms // J. Prosthet Dent. – 1963. – V. 13. – P. 810–24.
87. Atwood D.A. Some clinical factors related to the rate of resorption of residual ridges // J. Prosthet. Dent. – 1962. – V. 12. – P. 441–450.
88. Barboza E.P., Caúla A.L., Caúla F.O., de Souza R.O., Geolas N. L., Sorensen R.G., Li X.J., Wikesjo U.M. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in an absorbable collagen sponge with space-providing biomaterials on the augmentation of chronic alveolar ridge defects // J. Periodontol. – 2004, May. – V. 75 (5). – P. 702–708.
89. Barboza E.P., Duarte M.E., Geolás L., Sorensen R.G., Riedel G.E., Wikesjo U.M. Ridge augmentation following implantation of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in the dog // J. Periodontol. – 2000, Mar. – V. 71 (3). – P. 488–496.
90. Bassil J., Naaman N., Lattouf R., Kassis C., Changotade S., Baroukh B., Senni K., Godeau G. Clinical, histological and histomorphometrical analysis of

- maxillary sinus augmentation using inorganic bovine in human. Preliminary results // J. Oral Implantol. – 2011, Sep. – № 9. – P. 241–247.
91. Becker W., Lynch S.E., Lekholm U., Becker B.E., Caffesse R., Donath K., Sanchez R. A comparison of ePTFE membranes alone or in combination with platelet-derived growth factors and insulin-like growth factor-I or demineralized freeze-dried bone in promoting bone formation around immediate extraction socket implants // J. Periodontol. – 1992, Nov. – V. 63 (11). – P. 929–940.
92. Bianchi J., Fiorellini J.P., Howell T.H., Sekler J., Curtin H., Nevins M.L., Friedland B. Measuring the efficacy of rhBMP-2 to regenerate bone: a radiographic study using a commercially available software program // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2004, Dec. – V. 24 (6). – P. 579–587.
93. Bloom C.Y., Achauer B.M., Tesoro V.E. Augmentation of the atrophic mandible with a vascularized rib graft // Plast. Reconstr. Surg. – 1984, May. – V. 73 (5). – P. 820–823.
94. Bord S., Horner A., Beavan S., Compston J. Estrogen receptors alpha and beta are differentially expressed in developing human bone // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2001. – V. 86 (5). – P. 2309–2314.
95. Borstlap W.A., Heidbuchel K.L., Freihofer H.P., Kuijpers-Jagtman A.M. Early secondary bone grafting of alveolar cleft defects: A comparison between chin and rib grafts // J. Craniomaxillofac. Surg. – 1990. – № 18. – P. 210–215.
96. Boyne P.J. // Restoration of osseous defects in maxillofacial casualties // J. Am. Dent. Assoc. – 1969. – № 78. – P. 767–776.
97. Boyne P.J., Cole M.D., Stringer D., Shafqat J.P. A technique for osseous restoration of deficient edentulous maxillary ridges // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 1985. – № 43. – P. 87–91.
98. Branemark P., Zarb G, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry // Quintessence Pub.Co. – 1985. – P. 199–202.
99. Braun T.W., Sotereanos G.C. Autogenous regional bone grafting as an adjunct in orthognathic surgery // J. Oral Maxillofac. Surg. – 1984. – V. 42. – P. 43–

48.

100. Burchardt H. The biology of bone graft repair // Clin. Orthop. 1983. – V. 174. – P. 28–42.
101. Buser D. 20 years of guided bone regeneration in implant dentistry. Second edition // Quintessence Publishing Co, Inc. – 2009. – P. 65; 244–245.
102. Byun H.Y., Wang H.L. Sandwich bone augmentation using recombinant human platelet-derived growth factor and beta-tricalcium phosphate alloplast: case report // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2008, Feb. – V. 28 (1). – P. 83–87.
103. Calhoun C.C, Cardenes O., Ducksworth J., Le A.D. Off-label use of becaplermin gel (recombinant platelet-derived growth factor-BB) for treatment of mucosal defects after corticocancellous bone graft: report of 2 cases with review of the literature // J. Oral Maxillofac.Surg. – 2009, Nov. – V. 67 (11). – P. 2516–2520.
104. Camelo M., Nevins M.L., Lynch S.E., Schenk R.K., Simion M., Nevins M. Periodontal regeneration with an autogenous bone-Bio-Oss composite graft and a Bio-Gide membrane // Int. J. Periodontics & Restorative Dent. – 2001, Apr. – V. 21 (2). – P. 109–19.
105. 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, Aug. – V. 26 (4). – P. 355–361.
106. 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, Jun. – V. 29 (3). – P. 289–295.
107. Cawood J.I., Howell R.A. A classification of the edentulous jaws // Int. J. Oral. Maxillofac. Surgery. – 1988. – V. 17. – P. 232–236.
108. Cawood J.I., Howell R.A. Reconstructive preprosthetic surgery. I. Anatomical considerations // Int. J. Oral. Maxillofac. Surgery. – 1991. – V. 20. – P. 75–82.

109. Cernea. Reconstruction of chin and contours of the horizontal branch of the inferior maxilla by bone grafts introduced through the mouth // *P.Revue Stomatol.* – 1955. – Apr. – V. 56 (4). – P. 290–292.
110. Chiapasco M., Consolo U., Bianchi A., Ronchi P. Alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a multicenter prospective study on humans // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2002, May.-June. – V. 19. – P. 399–407.
111. Chiapasco M., Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri-implant dehiscences and fenestrations: a systematic review // *Clin. Oral Implants Res.* – 2009, Sep. – V. 20 (4). – P. 113–123.
112. Chin P.H., Silverman M.S. Effect of pre-immunized rat bone marrow on lethally irradiated mice // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* – 1960, Jul. – V. 104. – P. 506–509.
113. Cochran D.L., Jones A.A., Lilly L.C., Fiorellini J.P., Howell H. Evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in oral applications including the use of endosseous implants: 3-year results of a pilot study in humans // *J. Periodontol.* – 2000, Aug. – V. 71 (8). – P. 1241–1257.
114. Corinaldesi G., Pieri F., Marchetti C., Fini M., Aldini N.N., Giardino R. Histologic and histomorphometric evaluation of alveolar ridge augmentation using bone grafts and titanium micromesh in humans // *J. Periodontol.* – 2007, Aug. – V.78 (8). – P. 1477–1484.
115. Corinaldesi G., Pieri F., Sapigni L., Marchetti C. Evaluation of survival and success rates of dental implants placed at the time of or after alveolar ridge augmentation with an autogenous mandibular bone graft and titanium mesh: a 3-to 8-year retrospective study // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2009, Nov- Dec. – V. 24 (6). – P. 1119–1128.
116. Cortellini P., Pini-Prato G., Tonetti M. Periodontal regeneration of human infrabony defects (V). Effect of oral hygiene on long-term stability // *J. Clin. Periodontol.* – 1994. – № 21. – P. 606–610.
117. Cortellini P., Tonetti M. S. Focus on intrabony defects in guided tissue

- regeneration // *Periodontology* 2000. – 2000. – V. 22. – P. 104–132.
118. 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, Mar-Apr. – V. 25 (2). – P. 374–378.
 119. Dahlin C., Andersson L., Linde A. Bone augmentation at fenestrated implants by an osteopromotive membrane technique. A controlled clinical study // *Clin. Oral Implants. Restorat.* – 1991. – V. 2 (4). – P. 159–165.
 120. Dahlin C., Lekholm U., Becker W. et al. Treatment of fenestration and dehiscence bone defects around oral implants using the guided tissue regeneration technique: A multicenter prospective study // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 1995. – V. 10 (3). – P. 312–318.
 121. Dahlin C., Lekholm U., Linde A. Membrane induced bone augmentation at titanium implants // *Int. J. Periodontics restorative Dent.* – 1991. – V. 11 (4). – P. 273–282.
 122. Dahlin C., Linde A., Gottlow J., Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1988. – V. 81 (5). – P. 672–676.
 123. Dahlin C., Senerby L., Lekholm U. et al. Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: An experimental study in rabbits // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 1989. – V. 4 (1). – P. 19–25.
 124. 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, Apr. – V. 9 (2). – P. 100–106.
 125. Diniz A.F., Mendonça E.F., Leles C.R., Guilherme A.S., Cavalcante M.P., Silva M.A. Changes in the pre-surgical treatment planning using conventional spiral tomography // *Clin. Oral Implants. Res.* – 2008, Mar. – V. 19 (3). – P. 249–53.
 126. Donos N., Kostopoulos L., Karring T. Alveolar ridge augmentation using a resorbable copolymer membrane and autogenous bone grafts. An experimental study in the rat // *Clin. Oral Implants Res.* – 2002, Apr. – V. 13

(2). – P. 203–13.

127. Donos N., Kostopoulos L., Karring T. Alveolar ridge augmentation by combining autogenous mandibular bone grafts and non-resorbable membranes // Clin. Oral Implants Res. – 2002, Apr. – V. 13 (2). – P. 185–191.
128. Eising S.B., Ho V., Kraut R., Lalor P. Alveolar ridge augmentation using titanium micromesh: an experimental study in dogs // J. Oral Maxillofac. Surg. – 2003, Mar. – V. 61 (3). – P. 347–353.
129. Enislidis G., Fock N., Millesi-Schobel G., Klug C., Wittwer G., Yorit K., Ewers R. Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partially edentulous mandible // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. – 2005. – V. 100. – P. 25–30.
130. Enneking W.F., Campanacci D.A. Retrieved human allografts. A clinicopathological study // The journal of Bone & Joint surgery. – 2001, July. – V. 83-A. – № 7. – P. 971–986.
131. Enneking W.F., Eady J.L., Burchardt H. Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmental skeletal defects // J. Bone Joint Surg. – 1980. – V. 62. – P. 1039–1058.
132. Enneking W.F., Mindell E.R. Observations on massive retrieved human allografts // The Journal of Bone and Joint Surgery. – 1991. – V. 73-a. – P. 1122–1142.
133. Epker B.N., Frost H.M. A histological study of remodeling at the periosteal, haversian canal, cortical endosteal, and trabecular endosteal surfaces in human rib // Anat. Rec. – 1965. – V. 152 (2). – P. 129–135.
134. Ettl T. et al. Bone resorption and complications in alveolar distraction osteogenesis // Clin. Oral Invest. – 2010. – V. 14. – P. 481–489.
135. Eufinger H. et al.; Descriptive and metric classification of jaw atrophy // In. J. Oral Maxillofac. Surg. – 1997. – V. 26. – P. 23–28.
136. Fasbinder D.J. Digital dentistry: innovation for restorative treatment // Compend. Contin. Educ. Dent. – 2010. – V. 31. – P. 2–11.
137. Feichtinger M., Mossböck R., Kärcher H. Assessment of bone resorption after

- secondary alveolar bone grafting using three-dimensional computed tomography: a three-year study // *Cleft. Palate. Craniofac. J.* – 2007, Mar. – V. 44 (2). – P. 142–148.
138. Feichtinger M., Mossböck R., Kärcher H. Evaluation of bone volume following bone grafting in patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate using a CT-guided three-dimensional navigation system // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2006, Apr. – V. 34 (3). – P. 144–149.
139. Feichtinger M., Zemmann W., Mossböck R., Karcher H. Three-dimensional evaluation of secondary alveolar bone grafting using a 3D-navigation system based on computed tomography: a two-year follow-up // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2008, Jun. – V. 46 (4). – P. 278–282.
140. Fiorellini J.P., Howell T.H., Cochran D., Malmquist J., Lilly L.C., Spagnoli D., Toljanic J., Jones A., Nevins M. Randomized study evaluating recombinant human bone morphogenetic protein-2 for extraction socket augmentation // *J. Periodontol.* – 2005, Apr. – V. 76 (4). – P. 605–613.
141. Fonseca R.J., Clark P.J., Burkes E.J., Baker R.D. Revascularization and healing of onlay particulate autologous bone grafts in primates // *J Oral Surg.* – 1980. – № 38. – P. 572–577.
142. Fowler E.B., Breault L.G. Ridge augmentation with a folder acellular dermal matrix allograft: A case report // *J. Contemp Dent. Pract.* – 2001. – V. 15. – P. 31–40.
143. Frost D.E., Gregg J.M., Terry B.C., Fonseca R.J. Mandibular interpositional and onlay bone grafting for treatment of mandibular bony deficiency in the edentulous patient // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 1982, Jun. – V. 40 (6). – P. 353–360.
144. Fugazzotto P.A. Maintenance of soft tissue closure following guided bone regeneration: technical considerations and report of 723 cases // *J. Periodontol.* – 1999, Sep. – V. 70 (9). – P. 1085–1097.
145. Ganz S.D. The Reality of Anatomy and the Triangle of Bone // *Inside dentistry.* – 2006, June. – P. 72–77.

146. Garriga-Majo D., Paterson R.J., Curtis R.V., Said R., Wood R.D., Bonet J. Optimisation of the superplastic forming of a dental implant for bone augmentation using finite element simulations // *Dent. Mater.* – 2004, Jun. – V. 20 (5). – P. 409–418.
147. Gongloff R.K., Cole M., Whitlow W., Boyne P.J. Titanium mesh and particulate cancellous bone and marrow grafts to augment the maxillary alveolar ridge // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 1986, Jun. – V. 15 (3). – P. 263–268.
148. Goodlin R. Photographic-assisted diagnosis and treatment planning // *Dent. Clin. North Am.* – 2011, Apr. – V. 55 (2). – P. 211–27.
149. Gorney M. Rehabilitation for the post-cleft nasolabial stigma // *Clin. Plast. Surg.* – 1988, Jan. – V. 15 (1). – P. 73–82.
150. Gottlow J., Nyman S., Lindhe J., Karring T., Wennström J. New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. Case reports // *J. Clin. Periodontol.* – 1986, Jul. – V. 13 (6). – P. 604–616.
151. Gutwald R., Haberstroh J., Stricker A., Rüther E., Otto F., Xavier S.P., Oshima T., Marukawa E., Seto I., Enomoto S., Hoogendijk C.F., Schmelzeisen R., Sauerbier S. Influence of rhBMP-2 on bone formation and osseointegration in different implant systems after sinus-floor elevation. An in vivo study on sheep // *J. Craniomaxillofac Surg.* – 2010, Dec. – V. 38 (8). – P. 571–579.
152. Hammack B.L., Enneking W.F. Comparative vascularization of autogenous and homogenous bone transplants // *J. Bone Joint Surg.* – 1960. – V. 42. – P. 811–817.
153. 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, Jan. – V. 19 (1). – P. 19–25.
154. Handelsman M. Surgical guidelines for dental implant placement // *Br. Dent. J.* – 2006, Aug. – V. 201 (3). – P. 139–152.
155. Hanisch O., Sorensen R.G., Kinoshita A., Spiekermann H., Wozney J.M.,

- Wikesjo U.M. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in dehiscence defects with non-submerged immediate implants: an experimental study in *Cynomolgus* monkeys // *J. Periodontol.* – 2003, May. – V. 74 (5). – P. 648–657.
156. Hardesty R.A., Marsh J.L. Craniofacial onlay bone grafting: a prospective evaluation of graft morphology, orientation and embryonic origin // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1990. – № 86. – P. 5–11.
 157. Hassan M.G. Vertical and horizontal bone augmentation with the intraoral autogenous J-graft // *Implant dentistry.* – 2009, June. – V. 18. – № 3. – P. 230–238.
 158. Hee C.K, Dines J.S, Dines D.M, Roden C.M, Wisner-Lynch L.A, Turner A.S, McGilvray K.C, Lyons A.S, Puttlitz C.M, Santoni B.G. Augmentation of a Rotator Cuff Suture Repair Using rhPDGF-BB and a Type I Bovine Collagen Matrix in an Ovine Model // *Am. J. Sports Med.* – 2011, Aug. – V. 39 (8). – P. 1630–1639.
 159. Helms J.A., Amasha R.R., Leucht P. Bone voyage: An expedition into the molecular and cellular parameters affecting bone graft fate // *J. Bone.* – 2007. – № 41. – P. 479–485.
 160. Hock J.M, Kream B.E, Raisz L.G. Autoradiographic study of the effect of 1,25-dihydroxyvitamin D3 on bone matrix synthesis in vitamin D replete rats // *Calcif. Tissue. Int.* – 1982. – № 34 (4). – P. 347–351.
 161. Huang Y.H., Polimeni G., Qahash M., Wikesjo U.M. Bone morphogenetic proteins and osseointegration: current knowledge - future possibilities // *J. Periodontol.* – 2008. – V. 47. – P. 206–223.
 162. Hunt D.R., Jovanovic S.A., Wikesjo U.M., Wozney J.M., Bernard G.W. Hyaluronan supports recombinant human bone morphogenetic protein-2 induced bone reconstruction of advanced alveolar ridge defects in dogs. A pilot study // *J. Periodontol.* – 2001, May. – V. 72 (5). – P. 651–658.
 163. Hunt D.R., Jovanovic S.A. Autogenous bone harvesting: a chin graft technique for particulate and monocortical bone blocks // *Int. J. Periodontics*

- Restorative Dent. – 1999, Apr. – V. 19 (2). – P. 165–173.
164. Hur Y. et al. Double-flap incision design for guided bone regeneration: a novel technique and clinical considerations // J. Periodontology. – 2010, Jun. – № 81 (6). – P. 945–52.
165. Iino M., Ishii H., Matsushima R., Fukuda M., Hamada Y., Kondoh T., Seto K. Comparison of intraoral radiography and computed tomography in evaluation of formation of bone after grafting for repair of residual alveolar defects in patients with cleft lip and palate // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg. – 2005. – V. 39 (1). – P. 15–21.
166. Jensen O.T., Cockrell R., Kuhike L., Reed C. Anterior maxillary alveolar distraction osteogenesis: a prospective 5-year clinical study // Int. J. Oral Maxillofac. Implants – 2002, Jan.-Fev. – V. 17. – P. 52–68.
167. Jensen T., Schou S., Stavropoulos A., Terheyden H., Holmstrup P.. Maxillary sinus floor augmentation with Bio-Oss or Bio-Oss mixed with autogenous bone as graft in animals: a systematic review // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2011, Oct. – № 12. – P. 832–844.
168. Jones D.B, Nolte H., Scholubbers J.G., Turner E., Veltel D. Biochemical signal transduction of mechanical strain in osteoblast-like cells // Biomaterials. – 1991. – № 12 (2). – P. 101–110.
169. Jovanovic S.A. Bone rehabilitation to achieve optimal aesthetics // Pract. Periodontics Aesthet. Dent. – 1997, Jan-Feb. – V. 9 (1). – P. 41–51.
170. Jovanovic S.A., Altman R.R. Reconstruction of the posterior maxilla following total loss of crestal bone support // Pract. Periodontics Aesthet. Dent. – 1998, Mar. – V. 10 (2). – P. 241–244.
171. Jovanovic S.A., Hunt D.R., Bernard G.W., Spiekermann H., Nishimura R., Wozney J.M., Wikesjo U.M. Long-term functional loading of dental implants in rhBMP-2 induced bone. A histologic study in the canine ridge augmentation model // Clin. Oral Implants Res. – 2003, Dec. – V. 14 (6). – P. 793–803.
172. Jovanovic S.A., Nevins M. Bone formation utilizing titanium-reinforced

- barrier membranes // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 1995, Feb. – V. 15 (1). – P. 56–69.
173. Jovanovic S.A., Schenk R.K., Orsini M., Kenney E.B. Supracrestal bone formation around dental implants: an experimental dog study // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 1995, Jan-Feb. – V. 10 (1). – P. 23–31.
 174. Jovanovic S.A., Spiekermann H., Richter E.J. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscence defect sites: a clinical study // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 1992. – V. 7 (2). – P. 233–245.
 175. Jung R.E., Glauser R., Schärer P., Hammerle C.H., Sailer H.F., Weber F.E. Effect of rhBMP-2 on guided bone regeneration in humans // *Clin. Oral Implants Res.* – 2003, Oct. – V. 14 (5). – P. 556–568.
 176. Jung R.E., Halg G.A., Thoma D.S., Hammerle C.F. A randomized, controlled clinical trial to evaluate a new membrane for guided bone regeneration around dental implants // *Clin. Oral Impl. Res.* – 2009. – V. 20. – P. 162–168.
 177. Kao R.T., Conte G., Nishimine D., Dault S. Tissue engineering for periodontal regeneration // *J. Calif. Dent. Assoc.* – 2005, Mar. – V. 33 (3). – P. 205–215.
 178. Kfir E., Kfir V., Eliav E., Kaluski E. Minimally invasive guided bone regeneration // *J. Oral Implantol.* – 2007. – V. 33 (4). – P. 205–210.
 179. Khan S.N., Cammisa F.P., Sandhu H.S., Diwan A.D., Girardi F.P., Lane J.M. The biology of bone grafting // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2005. – № 13 (1). – P. 77–86.
 180. Khoury F., Antoun H., Missika P. Bone augmentation in oral implantology // *Quintessence Pub.* – 2007. – P. 115–213.
 181. Kim K.R., Kim S., Baek S.H. Change in grafted secondary alveolar bone in patients with UCLP and UCLA. A three-dimensional computed tomography study // *Angle Orthod.* – 2008, Jul. – V. 78 (4). – P. 631–640.
 182. Kim S.J., Shin H.S., Shin S.W. Effect of bone block graft with rhBMP-2 on vertical bone augmentation // *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* – 2010, Sep. – V. 39 (9). – P. 883–888.
 183. Kon K., Shiota M., Ozeki M., Yamashita Y., Kasugai S. Bone augmentation

- ability of autogenous bone graft particles with different sizes: a histological and micro-computed tomography study // Clin. Oral. Implants Res. – 2009, Nov. – V. 20 (11). – P. 1240–1246.
184. Kourkouta S. Implant therapy in the esthetic zone: smile line assessment // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2011, Apr. – V. 31 (2). – P. 195–201.
 185. Krennmair G., Krainhöfner M., Maier H., Weinländer M., Piehslinger E. Computerized tomography-assisted calculation of sinus augmentation volume // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2006, Nov-Dec. – V. 21 (6). – P. 907–913.
 186. Kusiak J.F., Zins J.E., Whitaker L.A. Early revascularization of intramembranous bone // Plast. Reconstr. Surg. – 1985. – V. 76. – P. 510–516.
 187. Leblebicioglu B. Rawal S. Mariotti A. A review of the functional and esthetic requirements for dental implants // Oral Surg. – 2007, March. – V. 138. – P. 321–329.
 188. Leknes K.N., Yang J., Qahash M., Polimeni G., Susin C., Wikesjö U.M. Alveolar ridge augmentation using implants coated with recombinant human bone morphogenetic protein-2: radiographic observations // Clin. Oral Implants Res. – 2008, Oct. – V. 19 (10). – P. 1027–1033.
 189. Leucht P., Kim J.B., Currey J.A., Brunski J., Helms J.A. FAK-mediated mechanotransduction in skeletal regeneration // Bone. – 2007. – № 2. – P. 390.
 190. Leucht P., Kim J.B., Wazen R. et al. Effect of mechanical stimuli on skeletal regeneration around implants // Bone. – 2007. – № 40 (4). – P. 919–930.
 191. Lin K.Y., Bartlett S.P., Yaremchak M.T., Fallon M., Grossman R.F., Whitaker L.A. The effect of rigid fixation on the survival of onlay bone grafts: An experimental study // Plast. Reconstr. Surg. – 1990. – № 86. – P. 449–456.
 192. Listrom R.D., Symington J.M. Osseointegrated dental implants in conjunction with bone grafts // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 1988, Apr. – V. 17 (2). – P. 116–118.
 193. Llambes F., Silvestre F.J., Caffesse R. Vertical guided bone regeneration with

- bioabsorbable barriers // J. Periodontol. – 2007, Oct. – V. 78 (10). – P. 2036–2042.
194. Longoni S., Sartori M., Apruzzese D., Baldoni M. Preliminary clinical and histologic evaluation of a bilateral 3-dimensional reconstruction in an atrophic mandible: a case report // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2007, May-Jun. – V. 22 (3). – P. 478–483.
195. Louis P.J. Vertical ridge augmentation using titanium mesh // Oral. Maxillofacial. Surg. – 2010. – V. 22. – P. 353–368.
196. 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, Feb. – V. 66 (2). – P. 235–245.
197. Lozada J., Proussaefs P. Clinical radiographic, and histologic evaluation of maxillary bone reconstruction by using a titanium mesh and autogenous iliac graft: a case report // J. Oral Implantol. – 2002. – V. 28 (1). – P. 9–14.
198. Macall R.A., Rosenfeld A.L. Influence of residual ridge resorption patterns on fixture placement and tooth position, Part I // The international journal of periodontics & restorative dentistry. – 1991. – V. 11. – № 1. – P. 9–23.
199. Macall R.A., Rosenfeld A.L. Influence of residual ridge resorption patterns on fixture placement and tooth position, Part II. Presurgical determination of prosthesis Type and desing // The international journal of periodontics & restorative dentistry. – 1992. – V. 12. – № 1. – P. 33–51.
200. 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, May-Jun. – V. 16 (3). – P. 427–432.
201. Malchiodi L., Quaranta A., D'Addona A., Scarano A., Quaranta M. Jaw reconstruction with grafted autologous bone: early insertion of osseointegrated implants and early prosthetic loading // J. Oral Maxillofac. Surg. – 2006, Aug. – V. 64 (8). – P. 1190–1198.

202. Malchiodi L., Scarano A., Quaranta M., Piattelli A. Rigid fixation by means of titanium mesh in edentulous ridge expansion for horizontal ridge augmentation in the maxilla // *Int. J. Oral Maxillofac Implants.* – 1998, Sep-Oct. – V. 13 (5). – P. 701–705.
203. Marciani R.D., Conty A.A., Synhorst J.B. Cancellous bone marrow grafts in irradiated dog and monkey mandibles // *Oral Surg.* – 1979. – V. 47. – P. 17–24.
204. Matsui Y., Ohta M., Ohno K., Nagumo M. Alveolar bone graft for patients with cleft lip/palate using bone particles and titanium mesh: A quantitative study // *J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2006, Oct. – V. 64 (10). – P. 1540–1545.
205. Mecall R.A., Rosenfeld A.L. Influence of residual ridge resorption patterns on fixture placement and tooth position, Part III: Presurgical assessment of ridge augmentation requirements // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 1996, Aug. – V. 16 (4). – P. 322–337.
206. Meltzer A.M. Non-resorbable-membrane-assisted bone regeneration: microscrews, microplates, and reinforcement – Part II // *Dent. Implantol Update.* – 1995, Jul. – V. 6 (7). – P. 53–56.
207. Midura R.J., Su X., Morcuende J.A., Tammi M., Tammi R. Parathyroid hormone rapidly stimulates hyaluronan synthesis by periosteal osteoblasts in the tibial diaphysis of the growing rat // *J. Biol. Chem.* – 2003. – № 278 (51). – P. 514–628.
208. Miller C., Sassoon D.A. Wnt-7a maintains appropriate uterine patterning during the development of the mouse female reproductive tract // *Development.* – 1998. – № 125 (16). – P. 3201–3211.
209. Miranda D.A., Blumenthal N.M., Sorensen R.G., Wozney J.M., Wikesjo U.M. Evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein-2 on the repair of alveolar ridge defects in baboons // *J. Periodontol.* – 2005, Feb. – V. 76 (2). – P. 210–220.
210. Miyamoto I., Funaki K., Yamauchi K., Kodama T., Takahashi T.. Alveolar Ridge Reconstruction with Titanium Mesh and Autogenous Particulate Bone

- Graft: Computed Tomography-Based Evaluations of Augmented Bone Quality and Quantity // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* – 2011, Mar. – V. 31. – P. 218–239.
211. Moghadam G.H. Vertical and horizontal bone augmentation with the intraoral autogenous J-graft // *Implant dentistry.* – 2009, June. – V. 18. – № 3. – P. 230–238.
 212. 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, Aug. – V. 91 (8). – P. 1973–1984.
 213. Moskalewsky S., Osiecka A., Malejczyk J. Comparison of bone formed intramuscularly after transplantation of scapular and calvarial osteoblast // *Bone.* – 1988. – № 9. – P. 101–106.
 214. Mukhopadhyay M., Shtrom S., Rodriguez-Esteban C. et al. Dickkopf1 is required for embryonic head induction and limb morphogenesis in the mouse // *Dev Cell.* – 2001. – № 1 (3). – P. 423–434.
 215. Nagao H., Tachikawa N., Miki T., Oda M., Mori M., Takahashi K., Enomoto S. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2 on bone formation in alveolar ridge defects in dogs // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2002, Feb. – V. 31 (1). – P. 66–72.
 216. Naruse K., Fukuda M., Hasegawa H., Yagami K., Udagawa N. Advanced alveolar bone resorption treated with implants, guided bone regeneration, and synthetic grafting: a case report // *Implant Dent.* – 2010, Dec. – V. 19 (6). – P. 460–467.
 217. Nevins M.L., Camelo M., Nevins M., Schupbach P., Friedland B., Camelo J.M., Kim D.M. Minimally invasive alveolar ridge augmentation procedure (tunneling technique) using rhPDGF-BB in combination with three matrices: a case series // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 2009, Aug. – V. 29 (4). – P. 371–383.

218. Nevins M., Jovanovic S.A. Localized bone reconstruction as an adjunct to dental implant placement // *Curr. Opin. Periodontol.* – 1997. – V. 4. – P. 109–118.
219. Nevins M.L., Reynolds M.A. Tissue engineering with recombinant human platelet-derived growth factor BB for implant site development // *Compend Contin. Educ. Dent.* – 2011, Mar. – V. 32 (2). – P. 20–27.
220. Nishimura I., Shimizu Y., Ooya K. Effects of cortical bone perforation on experimental guided bone regeneration // *Clin. Oral Implants Res.* – 2004, Jun. – V. 15 (3). – P. 293–300.
221. Novaes A.B., Papalexiou V., Luczyn S.M., Muglia V.A., Souza S.L., Taba M. Immediate implant in extraction socket with acellular dermal matrix graft and bioactive glass: A case report // *Implant Dent.* – 2002. – № 11. – P. 343–348.
222. Nyman S., Lindhe J., Karring T., Rylander H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease // *J. Clin. Periodontol.* – 1982, Jul. – V. 9 (4). – P. 290–296.
223. Oberoi S., Chigurupati R., Gill P., Hoffman W.Y., Vargervik K. Volumetric assessment of secondary alveolar bone grafting using cone beam computed tomography // *Cleft. Palate Craniofac. J.* – 2009, Sep. – V. 46 (5). – P. 503–511.
224. Papadogeorgakis N., Prokopidi M.E., Kourtis S. The use of titanium mesh in sinus augmentation // *Implant Dent.* – 2010, Apr. – V. 19 (2). – P. 109–114.
225. Parfitt A.M., Drezner M.K., Glorieux F.H., Kanis J.A., Malluche H., Meunier P.J., Ott S.M., Recker R.R. Bone histomorphometry: standardization of nomenclature, symbols, and units. Report of the ASBMR. Histomorphometry Nomenclature Committee // *J. Bone Miner Res.* – 1987, Dec. – 2 (6). – P. 595–610.
226. Park C.H., Abramson Z.R., Taba M.Jr., Jin Q., Chang J., Kreider J.M., Goldstein S.A., Giannobile W.V. Three-dimensional micro-computed tomographic imaging of alveolar bone in experimental bone loss or repair // *J. Periodontol.* – 2007, Feb. – V. 78 (2). – P. 273–281.

227. Park J.B. Computerized tomographic evaluation of symphyseal donor sites used in the reconstruction of the posterior maxilla: a case report of 2 patients // J. Oral Implantol. – 2011. – V. 37 (1). – P. 65–71.
228. 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, Mar. – V. 22 (3). – P. 289–294.
229. 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. – V. 19. – P. 424–437.
230. Piattelli M., Scarano A., Piattelli A. Vertical ridge augmentation using a resorbable membrane: a case report // J. Periodontol. – 1996, Feb. – V. 67 (2). – P. 158–161.
231. Pieri F., Corinaldesi G., Fini M., Aldini N.N., Giardino R., Marchetti C. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and a combination of autogenous bone and anorganic bovine bone: a 2-year prospective study // J. Periodontol. – 2008, Nov. – V. 79 (11). – P. 2093–2103.
232. Pinson K.I., Brennan J., Monkley S., Avery B.J., Skarnes W.C. An LDL-receptor-related protein mediates Wnt signalling in mice // Nature. – 2000. – № 407 (6803). – P. 535–538.
233. Proussaefs P. Vertical alveolar ridge augmentation prior to inferior alveolar nerve repositioning: a patient report // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2005, Mar-Apr. – V. 20 (2). – P. 296–301.
234. Proussaefs P., Lozada J. The Use of intraorally harvested autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation: A human study // Int. J. Periodontics & Restorative Dentistry. – 2005. – V. 25. – № 4. – P. 351–363.
235. 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, Dec. – V. 90 (6). – P. 530–538.
236. Proussaefs P., Lozada J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation // J. Oral Implantol. – 2006. – P. 32 (5). – P. 237–247.
237. Proussaefs P., Lozada J., Kleinman A., Rohrer M.D., McMillan P.J. The use of titanium mesh in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine bone mineral (bio-oss) for localized alveolar ridge augmentation: a human study // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2003, Apr. – V. 23 (2). – P. 185–195.
238. Rachmiel A., Aizenbud D., Peled M. Enhancement of bone formation by bone morphogenetic protein-2 during alveolar distraction: an experimental study in sheep // J. Periodontol. – 2004, Nov. – V. 75 (11). – P. 1524–1531.
239. Reddi A.H., Wientroub S., Muthukumaran N. Biologic principles of bone induction // Orthop. Clin. North. Am. – 1987. – № 18. – P. 207–212.
240. Retzepi M., Donos N. Guided Bone Regeneration: biological principle and therapeutic applications // Clin. Oral Impl. Res. – 2010. – V. 21. – P. 567–576.
241. Rocchietta I., Dellavia C., Nevins M., Simion M. Bone regenerated via rhPDGF-bB and a deproteinized bovine bone matrix: backscattered electron microscopic element analysis // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2007, Dec. – V. 27 (6). – P. 539–545.
242. Roccuzzo 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, Jun. – V. 18 (3). – P. 286–294.
243. Roccuzzo M., Ramieri G., Spada M.C., Bianchi S.D., Berrone S. Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts // Clin. Oral Implants Res. – 2004, Feb. – V. 15 (1). – P. 73–81.
244. Rodriguez-Recio O., Rodriguez-Recio C., Gallego L., Junquera L. Computed tomography and computer-aided design for locating available palatal bone for

- grafting: two case reports // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2010, Jan-Feb. – V. 25 (1). – P. 197–200.
245. Ronald E. Jung Gian A. Daniel S., Christoph H.F. A randomized, controlled clinical trial to evaluate a new membrane for guided bone regeneration around dental implants // *Clin. Oral Impl. Res.* – 2009. – V. 20. – P. 162–168.
 246. Ronert M.A, Hofheinz H., Manassa E., Asgarouladi H., Olbrisch R.R. The beginning of a new era in tissue expansion: self-filling osmotic tissue expander – four-year clinical experience // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2004, Oct. – V. 114 (5). – P. 1025–1031.
 247. Saint-Pasteur B. Plastiarestauradora de la cruesta alveolar de la mandibula // *Acta.Odontol.* – 1966, Venez. – V. 43. – P. 28–31.
 248. Salata L.A., Franke-Stenport V., Rasmusson L. Recent outcomes and perspectives of the application of bone morphogenetic proteins in implant dentistry // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* – 2002. – V. 4 (1). – P. 27–32.
 249. Saulacic N., Somosa M.M,Camacho L.M., Garcia G.A. Complications in alveolar distraction osteogenesis: a clinical investigation // *J. Oral Maxillofac Surg.* – 2007, Feb. – V. 65. – P. 267–274.
 250. 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, Jul. – V. 80 (4). – P. 490–496.
 251. Schwarz F., Ferrari D., Podolsky L., Mihatovic I., Becker J. Initial pattern of angiogenesis and bone formation following lateral ridge augmentation using rhPDGF and guided bone regeneration: an immunohistochemical study in dogs // *Clin. Oral. Implants Res.* – 2010, Jan. – V. 21 (1). – P. 90–99.
 252. Schwarz F., Rothamel D., Herten M., Ferrari D., Sager M., Becker J. Lateral ridge augmentation using particulated or block bone substitutes biocoated with rhGDF-5 and rhBMP-2: an immunohistochemical study in dogs // *Clin. Oral Implants Res.* – 2008, Jul. – V. 19 (7). – P. 642–652.
 253. Schwarz F., Sager M., Ferrari D., Mihatovic I., Becker J. Influence of recombinant human platelet-derived growth factor on lateral ridge

- augmentation using biphasic calcium phosphate and guided bone regeneration: a histomorphometric study in dogs // *J. Periodontol.* – 2009, Aug. – V. 80 (8). – P. 1315–1323.
254. Shirota T., Kurabayashi H., Ogura H., Seki K., Maki K., Shintani S. Analysis of bone volume using computer simulation system for secondary bone graft in alveolar cleft // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2010, Sep. – V. 39 (9). – P. 904–948.
 255. Sigurdsson T.J., Nguyen S., Wikesjo U.M. Alveolar ridge augmentation with rhBMP-2 and bone-to-implant contact in induced bone // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 2001, Oct. – V. 21 (5). – P. 461–473.
 256. Simion M., Baldoni M., Rossi P., Zaffe D. A comparative study of the effectiveness of e-PTFE membranes with and without early exposure during the healing period // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 1994, Apr. – V. 14 (2). – P. 166–180.
 257. Simion M., Dahlin C., Blair K., Schenk R.K. Effect of different microstructures of e-PTFE membranes on bone regeneration and soft tissue response: a histologic study in canine mandible // *Clin. Oral Implants Res.* – 1999, Apr. – V. 10 (2). – P. 73–84.
 258. Simion M., Dahlin C., Rocchietta I., Stavropoulos A., Sanchez R., Karring T. Vertical ridge augmentation with guided bone regeneration in association with dental implants: an experimental study in dogs // *Clin. Oral Implants Res.* – 2007, Feb. – V. 18 (1). – P. 86–94.
 259. Simion M., Jovanovic S. A., Stefano C.T., Benfenati 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 Impl. Res.* – 2001, Feb. – V. 12 (1). – P. 35–45.
 260. Simion M., Jovanovic S.A., Trisi P., Scarano A., Piattelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 1998, Feb. – V. 18 (1). – P. 8–23.

261. Simion M., Nevins M., Rocchietta I., Fontana F., Maschera E., Schupbach P., Kim D.M. Vertical ridge augmentation using an equine block infused with recombinant human platelet-derived growth factor-BB: a histologic study in a canine model // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 2009, Jun. – V. 29 (3). – P. 245–255.
262. 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, Apr. – V. 27 (2). – P. 109–115.
263. Simion M., Rocchietta I., Kim D., Nevins M., Fiorellini J. Vertical ridge augmentation by means of deproteinized bovine bone block and recombinant human platelet-derived growth factor-BB: a histologic study in a dog model // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 2006, Oct. – V. 26 (5). – P. 415–423.
264. Simion M., Scarano A., Gionso L., Piattelli A. Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: a comparative histologic study in humans // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 1996, Nov-Dec. – V. 11 (6). – P. 735–742.
265. Simion M., Trisi P., Piattelli A. GBR with an e-PTFE membrane associated with DFDBA: histologic and histochemical analysis in a human implant retrieved after 4 years of loading // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 1996, Aug. – V. 16 (4). – P. 338–347.
266. Simion M., Trisi P., Piattelli A. Vertical ridge augmentation using a membrane technique associated with osseointegrated implants // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 1994, Dec. – V. 14 (6). – P. 496–511.
267. Simon B.I., Chiang T.F., Drew H.J. Alternative to the gold standard for alveolar ridge augmentation: tenting screw technology // *Quintessence Int.* – 2010, May. – V. 41 (5). – P. 379–386.
268. Sirivisoot S., Yao C., Xiao X., Sheldon B.W., Webster T.J. Greater osteoblast functions on multiwalled carbon nanotubes grown from anodized nanotubular titanium for orthopedic applications // *Nanotechnology.* – 2007. – V. 18. – P. 1–6.

269. Sittitavornwong S., Gutta R. Bone graft harvesting from regional sites // *Oral Maxillofacial Surg.* – 2010. – V. 22. – P. 317–330.
270. Smiler D., Soltan M., Lee J.W. A histomorphogenic analysis of bone grafts augmented with adult stem cells // *Implant Dent.* – 2007, Mar. – V. 16 (1). – P. 42–53.
271. Smith J.D., Abramson M. Membranous vs. endochondral bone autografts // *Arch Otolaryngol.* – 1974. – № 99. – P. 203–205.
272. Sohn D.S., Moon J.W., Lee W.H., Kim S.S., Kim C.W., Kim K.T., Moon Y.S. Comparison of new bone formation in the maxillary sinus with and without bone grafts: immunochemical rabbit study // *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* – 2011, Sep. – 26 (5). – P. 1033–42.
273. Speroni S., Briguglio F., Maridati P., Beretta M., Maiorana C. Hard and soft tissue augmentation in implant surgery: a case report // *Minerva Stomatol.* – 2011, Mar. – V. 60 (3). – P. 123–131.
274. Stevenson S., Emery S.E., Goldberg V. Factors affecting bone graft incorporation // *Clinical orthopedics and related research.* – 1996. – № 324. – P. 66–74.
275. Sumi Y., Miyaishi O., Tohnai I., Ueda M. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and autogenous bone // *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* – 2000, Mar. – V. 89 (3). – P. 268–270.
276. Swan M.C., Bucknall D.G., Goodacre T.E., Czernuska J.T. Synthesis and properties of a novel anisotropic self-inflating hydrogel tissue expander // *Acta Biomater.* – 2011, Mar. – V. 7 (3). – P. 1126–1132.
277. Takahashi T., Funaki K., Shintani H., Haruoka T. Use of horizontal alveolar distraction osteogenesis for implant placement in a narrow alveolar ridge: a case report // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2004, Mar-Apr. – V. 19 (2). – P. 291–294.
278. Tatakis D.N., Koh A., Jin L., Wozney J.M., Rohrer M.D., Wikesjo U.M. Peri-implant bone regeneration using recombinant human bone morphogenetic protein-2 in a canine model: a dose-response study // *J. Periodontal Res.* –

- 2002, Apr. – V. 37 (2). – P. 93–100.
279. Thoma D.S., Dard M.M., Halg G.A., Ramel C.F., Hammerle C.H., Jung R.E. Evaluation of a biodegradable synthetic hydrogel used as a guided bone regeneration membrane: an experimental study in dogs // Clin. Oral Implants Res. – 2011. – P. 628–237.
280. Thor A. Reconstruction of the anterior maxilla with platelet gel, autogenous bone, and titanium mesh: a case report // Clin. Implant Dent. Relat. Res. – 2002. – № 4 (3). – P. 150–155.
281. Torres J., Tamimi F., Alkhraisat M.H., Manchón A., Linares R., Prados-Frutos J.C., Hernández G., López Cabarcos E. Platelet-rich plasma may prevent titanium-mesh exposure in alveolar ridge augmentation with anorganic bovine bone // J. Clin Periodontol. – 2010, Oct. – V. 37 (10). – P. 943–951.
282. Trombelli L. et al. GBR and autogenous cortical bone scraper for alveolar ridge augmentation: A 2-case report // Int. J. Oral Maxillofac Implants. – 2008. – V. 23. – P. 111–116.
283. Trombelli L., Farina R., Marzola A., Ito A., Calura G. GBR and autogenous cortical bone particulate by bone scraper for alveolar ridge augmentation: a 2-case report // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2008, Jan-Feb. – V. 23 (1). – P. 111–116.
284. Uckan S., Haydar S.G., Dolanmaz D. Alveolar distraction: analysis of 10 cases // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. – 2002, Nov. – V. 94. – P. 561–565.
285. Urban I., Caplanis N., Lozada J.L. Simultaneous vertical guided bone regeneration and guided tissue regeneration in the posterior maxilla using recombinant human platelet-derived growth factor: a case report // J. Oral Implantol. – 2009. – V. 35 (5). – P. 251–266.
286. Urban I.A., Javanovic S.A., Lozada J.L. Vertical ridge augmentation using bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: A retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2009. – V. 24. – P. 502–510.

287. Valentin-Opran A., Wozney J., Csimma C., Lilly L., Riedel G.E. Clinical evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein-2 // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2002, Feb. – V. 395. – P. 110–120.
288. Van der Geld P., Oosterveld P., Schols J., Kuijpers-Jagtman A.M. Smile line assessment comparing quantitative measurement and visual estimation // *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.* – 2011, Feb. – V. 139 (2). – P. 174–180.
289. Vassos D.M. An expedited procedure for augmenting the alveolar ridge // *Dent Today.* – 2007, Feb. – V. 26 (2). – P. 126–127.
290. Verdugo F., Simonian K., D'Addona A., Ponton J., Nowzari H. Human bone repair after mandibular symphysis block harvesting: a clinical and tomographic study // *J. Periodontol.* – 2010, May. – V. 81 (5). – P. 702–709.
291. Vlaminck L., Cnudde V., Pieters K., Van Den Broeck W., Steenhaut M., Jacobs P., Gasthuys F. Histologic and micro-computed tomographic evaluation of the osseointegration of a nonresorbable bone substitute in alveoli of ponies after tooth extraction // *Am. J. Vet. Res.* – 2008, May. – V. 69 (5). – P. 604–610.
292. Von See C., Gellrich N.C., Bormann K.H., Rahmann A., Rücker M. Microvascular response to the subperiosteal implantation of self-inflating hydrogel expanders // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2010, Sep-Oct. – V. 25 (5). – P. 979–984.
293. Von See C., Rücker M., Bormann K.H., Gellrich N.C. Using a novel self-inflating hydrogel expander for intraoral gingival tissue expansion prior to bone augmentation // *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2010, Jun. – V. 48 (4). – P. 5–6.
294. Von See C., Rücker M., Schumann P., Goetz F., Wefstaedt P., Nolte I., Von der Hoeh N., Meyer-Lindenberg A., Tavassol F., Gellrich N.C. Micro-computed tomography and histologic evaluation of the interface of hydrogel expander and underlying bone: influence of pressure distributors on bone resorption // *J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2010, Sep. – V. 68 (9). – P. 2179–2184.
295. Von-Arx T., Hardt N., Wallkamm B. The time technique: a new method for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants //

- Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 1996, May-Jun. – V. 11 (3). – P. 387–394.
296. Von-Arx T., Kurt B. Implant placement and simultaneous peri-implant bone grafting using a micro titanium mesh for graft stabilization // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 1998, Apr. – V. 18 (2). – P. 117–127.
297. Von-Arx T., Kurt B. Implant placement and simultaneous ridge augmentation using autogenous bone and a micro titanium mesh: a prospective clinical study with 20 implants // Clin. Oral Implants Res. – 1999, Feb. – V. 10 (1). – P. 24–33.
298. Von-Arx T., Wallkamm B., Hardt N. Localized ridge augmentation using a micro titanium mesh: a report on 27 implants followed from 1 to 3 years after functional loading // Clin. Oral Implants Res. – 1998, Apr. – V. 9 (2). – P. 123–130.
299. Wada K., Niimi A., Watanabe K., Sawai T., Ueda M. Maxillary sinus floor augmentation in rabbits: a comparative histologic-histomorphometric study between rhBMP-2 and autogenous bone // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2001, Jun. – V. 21 (3). – P. 252–263.
300. Walivaara D.A., Isaksson S., Rosen S. Description of a technique for evaluation of three-dimensional shape alterations in soft tissue after intra oral bone reconstruction // Br. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2007, Jul. – V. 45 (5). – P. 382–386.
301. Wiese K.G. Osmotically induced tissue expansion with hydrogels: a new dimension in tissue expansion? A preliminary report // J. Craniomaxillofac. Surg. – 1993, Oct. – V. 21 (7). – P. 309–313.
302. Wikesjo U.M., Polimeni G., Qahash M. Tissue engineering with recombinant human bone morphogenetic protein-2 for alveolar augmentation and oral implant osseointegration: experimental observations and clinical perspectives // Clin. Implant Dent. Relat. Res. – 2005. – V. 7 (2). – P. 112–119.
303. Wikesjo U.M., Qahash M., Thomson R.C., Cook A.D., Rohrer M.D., Wozney J.M., Hardwick W.R. rhBMP-2 significantly enhances guided bone regeneration // Clin. Oral Implants Res. – 2004, Apr. – V. 15 (2). – P. 194–

204.

304. Wikesjo U.M., Qahash M., Thomson R.C., Cook A.D., Rohrer M.D., Wozney J.M., Hardwick W.R. Space-providing expanded polytetrafluoroethylene devices define alveolar augmentation at dental implants induced by recombinant human bone morphogenetic protein 2 in an absorbable collagen sponge carrier // Clin. Implant Dent. Relat. Res. – 2003. – V. 5 (2). – P. 112–123.
305. Wikesjo U.M., Sorensen R.G., Kinoshita A., Wozney J.M. RhBMP-2/alphaBSM induces significant vertical alveolar ridge augmentation and dental implant osseointegration. // Clin. Implant Dent. Relat. Res. – 2002. – V. 4 (4). – P. 174–182.
306. Wikesjo U.M., Sorensen R.G., Wozney J.M. Augmentation of alveolar bone and dental implant osseointegration: clinical implications of studies with rhBMP-2 // J. Bone Joint Surg. Am. – 2001. – V. 83. – P. 136–145.
307. Wolvius E.B., Scholtemeijer M., Weijland M., Hop W.C. Complications and relapse in alveolar distraction osteogenesis in partially dentulous patients // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2007, Aug. – V. 36. – P. 700–705.
308. Zablotsky M.H., Jovanovic S.A., Kwan J.Y. Guided tissue regeneration and implant dentistry // Implant. Soc. – 1991. – V. 2 (3). – P. 2–6.
309. Zins J.E., Whitaker L.A. Membranous vs endochondral bone: Implications for craniofacial reconstruction // Plast. Reconstr. Surg. – 1983. – № 72. – P. 778–784.
310. Zwahlen R.A., Cheung L.K., Zheng L.W., Chow R.L., Li T., Schuknecht B., Grätz K.W., Weber F.E. Comparison of two resorbable membrane systems in bone regeneration after removal of wisdom teeth: a randomized-controlled clinical pilot study // Clin. Oral Implants Res. – 2009, Oct. – V. 20 (10). – P. 1084–1091.