

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М.КИРОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

**МУЗЫКИН  
МАКСИМ ИГОРЕВИЧ**

**ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ИМПЛАНТАТОВ ПРИ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ  
(ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ**

3.1.7. Стоматология

3.3.3. Патологическая физиология

Диссертация  
на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

**Научные консультанты:**  
доктор медицинских наук, профессор  
**Иорданишвили Андрей Константинович;**  
заслуженный деятель науки РФ,  
доктор медицинских наук, профессор  
**Цыган Василий Николаевич**

Санкт-Петербург – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>ГЛАВА 1. КЛИНИКО-ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С УТРАТОЙ ЗУБОВ И НЕДОСТАТОЧНЫМ ОБЪЕМОМ КОСТНОЙ ТКАНИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....	20
1.1. Утрата зубов: причины, возрастные и гендерные особенности, последствия.....	20
1.2. Современные виды имплантационных систем и возможности их применения при лечении пациентов с полной утратой зубов.....	25
1.3. Атрофия костной ткани челюстей: классификация, основные патофизиологические механизмы формирования атрофии.....	34
1.4. Постэкстракционная атрофия, особенности ее развития и профилактики.....	44
1.5. Механизм постэкстракционного саногенеза, физиологическая и репаративная регенерация костной ткани.....	51
1.6. Современные представления о рефлексах жевательного аппарата. Остеоперцепция.....	71
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	81
2.1. Дизайн исследования.....	81
2.2. Материал и методы изучения встречаемости и оценки клинических проявлений атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей при утрате зубов.....	84
2.3. Материалы и методы анатомо-топометрического исследования костной ткани лицевого скелета.....	87
2.4. Материал и методы изучения частоты проведения костно- пластических операций.....	93

2.5. Материал и методы исследования психофизиологического статуса пациентов с разными ортопедическими конструкциями.....	96
2.5.1. Исследование статуса пациентов на основании клинико-психологического метода ТОБОЛ.....	97
2.5.2. Характеристика внутренней картины болезни СПСАФД.....	98
2.5.3. Исследование удовлетворенности пациентов проведенным стоматологическим лечением ОНП-14.....	99
2.6. Материалы и методы исследования рефлексов жевательного аппарата.....	101
2.7. Оценка выживаемости дентальных и скуловых имплантатов.....	107
2.7.1. Сравнение выживаемости дентальных и скуловых имплантатов.	108
2.7.2. Сравнение выживаемости дентальных имплантатов с применением методов костной пластики и альтернативных методов – установки дентальных имплантатов.....	110
2.8. Влияние общих и местных факторов на эффективность стоматологической реабилитации.....	116
2.9. Гистологическое исследование.....	119
2.10. Рентгенологическое исследование.....	120
2.11. Изучение локального кровоснабжения и трофики альвеолярных отростков (частей) челюстей.....	121
2.12. Фотодокументирование и фотопротокол.....	122
2.13. Материалы и методы статистической обработки полученных результатов.....	122
<b>ГЛАВА 3. ВСТРЕЧАЕМОСТЬ УТРАТЫ ЗУБОВ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ.....</b>	<b>126</b>
3.1. Встречаемость утраты зубов у взрослых людей, проживающих в различных регионах РФ.....	126
3.2. Клиническая характеристика утраты зубов у взрослых людей и нуждаемость в протезировании.....	130

3.3. Особенности проявления атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей у взрослых людей разного возраста.....	137
<b>ГЛАВА 4. АНАТОМО-ТОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СКУЛОВОЙ КОСТИ И ИХ КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ.....</b>	<b>144</b>
<b>ГЛАВА 5. АНАЛИЗ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ.....</b>	<b>158</b>
<b>ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЗАМЕНЕ СЪЁМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ НА ЗУБОПРОТЕЗНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ИСКУССТВЕННЫМИ ОПОРАМИ.....</b>	<b>165</b>
6.1. Результаты исследования статуса пациентов на основании клинико-психологического метода определения типа отношения к болезни ТОБОЛ.....	165
6.2. Психологическая адаптация взрослых людей на основании характеристики внутренней картины болезни СПСАФД.....	173
6.3. Результаты исследования удовлетворенности пациентов проведенным стоматологическим лечением ОНПР-14.....	178
<b>ГЛАВА 7. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОСТИ ЗУБНЫХ РЯДОВ КОНСТРУКЦИЯМИ НА ИМПЛАНТАТАХ, ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ.....</b>	<b>187</b>
7.1. Результаты изучения особенностей проявления жевательного рефлекса при замещении одиночных зубов с помощью ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты.....	187
7.2. Результаты изучения особенностей проявления жевательного рефлекса при имплантологическом лечении полного отсутствия зубов с использованием дентальных и скуловых имплантатов.....	199
<b>ГЛАВА 8. МОДЕЛЬ САНОГЕНЕЗА КОСТНОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЗУБА С УЧЕТОМ РЕПАРАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА</b>	



<b>И МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ДОСТАТОЧНОСТИ ОСТАТОЧНЫХ СТЕНОК АЛЬВЕОЛЫ.....</b>	<b>208</b>
<b>ГЛАВА 9. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В УСЛОВИЯХ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ, РЕЗУЛЬТАТЫ 5–8-ЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ.....</b>	<b>229</b>
9.1. Сравнение выживаемости и частоты развития осложнений применения дентальных и скуловых имплантатов.....	229
9.2. Сравнение выживаемости дентальных имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани после процедур костной пластики и альтернативных методов – установки имплантатов под углом.....	242
9.3. Результаты изучения влияния общих и местных факторов на репаративный потенциал костной ткани (оценка шансов развития осложнений в ходе стоматологической реабилитации).....	249
9.3.1. Результаты изучения механизмов остеогенеза при проведении костной пластики.....	249
9.3.2. Оценка шансов развития осложнений стоматологической реабилитации.....	253
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>260</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>262</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>265</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>269</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>270</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>324</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Несмотря на достигнутый прогресс в развитии современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, значительное усовершенствование диагностических, хирургических и реставрационных методов, в настоящее время количество пациентов с потерей зубов не уменьшается [Сирак С.В. и соавт., 2016; Веретенко Е.А. и соавт., 2017; Crespi R., 2016]. Проблема утраты зубов актуальна не только для людей старших возрастных групп (в связи с увеличением продолжительности жизни), но и для лиц молодого и среднего возраста [Кулаков А.А. и соавт., 2012; 2015; 2018; Назаров Е.А., Кузьманин С.А., 2016; Максюков С.Ю. и соавт., 2016; Байриков И.М. и соавт., 2017; Волков А.В. и соавт., 2018; Misch С.М. et al., 2015; Khoury F. et al., 2015; 2017; Bassir S.H. et al., 2019].

Отсутствие зубов вносит серьезные коррективы в образ жизни человека, существенно ухудшая ее качество. Так, снижение эффективности жевательной функции, на начальных этапах приводящее к неполной первичной обработке пищи в полости рта, может впоследствии стать причиной развития заболеваний желудочно-кишечного тракта [Козлов В.А. и соавт., 2017; Веретенко Е.А. и соавт., 2017; Цициашвили А.М. и соавт., 2019; Царев В.Н. и соавт., 2020; Akinyamolu С.А. et al., 2017; 2019; Fueki K. et al., 2021]. Дальнейшее разрушение жевательно-речевого аппарата приводит к стойким дисфункциям височно-нижнечелюстного сустава [Иорданишвили А.К. и соавт., 2016; 2020; Трезубов В.Н. и соавт., 2017; Волков А.В. и соавт., 2020; Розов Р.А. и соавт., 2021; Misch С.М. et al., 2015; Gintaute A. et al., 2020].

Утрата зубов не только как результат санации очагов острой и хронической одонтогенной инфекции, но и как следствие травматических и огнестрельных поражений мирного и военного времени делает невозможным исполнение обязанностей военной службы военнослужащими ряда военно-учетных специальностей, в которых фактор целостности жевательного аппарата

является одним из основных для реализации повседневных задач военной службы [Приказ и постановление правительства по ВВЭ 2013; 2017].

Известно, что огнестрельные ранения челюстно-лицевой области средней и тяжелой степени, как правило, сопровождаются утратой 4–8 зубов, что требует при стоматологической ортопедической реабилитации таких раненых использовать съемные зубные или зубочелюстные протезы [Бадалов В.И. и соавт., 2011; Методические рекомендации МО РФ, 2013; Banks P., 2010; Kühnel T.S., 2015; Aparicio C. et al., 2020], способные восстановить функцию жевания (от физиологической) только на 25–35% [Иорданишвили А.К., 2018; Campbell S.D. et al., 2017, Friel T., Waia S., 2020]. Кроме того, съемные протезы, зачастую плохо фиксируясь в полости рта, особенно в условиях выраженной атрофии костных и мягких тканей [Иванов С.Ю. и соавт., 2016; Arafa K.A., 2018; Khoury F., Schellenstein A., 2019; Horie N. et al., 2019], делают затруднительным полноценный прием пищи, становятся причиной некомфортного эмоционального состояния пациентов, – и тем самым не только не способствуют укреплению их здоровья в целом, но и приводят к дезадаптации [Сивовол С.И., 2006; Симоненко А.А. и соавт., 2019; Арутюнов С.Д. и соавт., 2021; Jayaraman S. et al., 2018; Turgut C.Z. et al., 2020] и развитию стресса как стойкого психофизиологического феномена [Апчел В.Я., Цыган В.Н., 1999; Парцерняк С.А., 2002; Питкевич М.Ю., 2013; Симоненко А.А. и соавт., 2019; Михальченко Д.В., Македонова Ю.А., Александров А.В., 2020; Nagayama T. et al., 2020].

Так как фиксирующий аппарат зуба является сложной анатомо-функциональной структурой, регуляция действий которой осуществляется посредством центральной нервной системы (периодонто-мышечный рефлекс), а удаление зуба приводит не только к инволюционным изменениям челюстей и атрофии от бездействия (отсутствие физиологической жевательной нагрузки на костную ткань челюстей и костей основания черепа) [Левашов М.И., 2011; Ирьянов Ю.М., Дюрягина О.В., 2017; Hämmerle C.H. et al., 1995; Araujo M.G. et al., 2009, 2015, 2019, Marchesan J.T. et al., 2020], но и вследствие

утраты зуба с окружающими его тканями (пародонтом) к атрофии от денервации [Neumayer S., 2017; Milovanovich P. et al., 2018], понимание механизма саногенеза костной ткани достаточно сложно, нелегко поддается описанию, поэтому и не нашло широкого отражения в современной литературе.

В настоящее время в комплексе методов лечения различных стоматологических заболеваний значимость дентальной имплантации как основного и наиболее прогрессивного метода восстановления качества жизни пациентов достаточно велика [Вольфарт Ш., 2016; Загорский В.А., Робустова Т.Г., 2016; Кулаков А.А., 2018; Bechara S. et al., 2016; Esposito M. et al., 2017; Khoury F., Schellenstein A., 2019; Chen S. et al., 2019]. Но одной из главных проблем, затрудняющих стоматологическую реабилитацию с применением дентальных имплантатов, является ограниченный объем костной ткани в случаях выраженной ее атрофии [Ямуркова Н.Ф. 2015; Aparicio C. et al., 2020]. По мнению ряда авторов, в дополнительных костно-пластических операциях предварительно или на этапе дентальной имплантации нуждаются более 50% пациентов [Григорьян А.С., Фидаров А.Ф., 2016; Arakawa C. et al., 2017; Esposito M. et al., 2019]. В современных отечественных и зарубежных публикациях приведены данные, свидетельствующие о достаточно частом (достигающем 20–30% от общего числа проведенных операций) развитии осложнений аугментации костной ткани, особенно при трехмерных дефектах. Однако патофизиологические механизмы развития этих осложнений до конца не исследованы и не нашли должного освещения в научной литературе [Хачикян Н.А. и соавт., 2015; Аванесов А.М., Седов Ю.Г., Балашова М.Е., 2019; Alan R. et al., 2015; Zhang H. et al., 2013; Araujo M.G., Lindhe J., 2018; Frizzera F., 2019].

В России до сих пор не получил широкого распространения такой перспективный метод стоматологической реабилитации, как метод скуловой имплантации, который предусматривает установку имплантата в скуловую кость с последующим зубным протезированием [Branemark P.I., 1998; Malo P., Lopes I., 2008; Aparicio C. et al., 2010]. Отчасти это обусловлено сложностью

позиционирования скуловых имплантатов, что сопряжено с ошибками и тяжелыми осложнениями, а также необходимостью анатомического обоснования их применения [Безшапочный С.Б., 1975; Сучков Д.С., Бородулина И.И., 2017; Сокирко Е.Л. и соавт., 2018; Balan M. et al., 2017]. Тем не менее метод скуловой имплантации, наряду с установкой дентальных имплантатов под углом (ангулярной имплантацией) в обход важных анатомических образований, является не только альтернативой костно-пластическим операциям, но и порой у пациентов с обширными дефектами костей лица после онкологических заболеваний и/или последствий огнестрельных и минно-взрывных поражений единственно возможным способом стоматологической реабилитации несъемными ортопедическими конструкциями [Митрошенко П.Н., 2013; Епифанов С.А. и соавт., 2019; Chrcanovic B.R. et al., 2016; Ahuja S. et al., 2017; Wang H. et al., 2019; Aparicio C. et al., 2020].

**Степень разработанности темы исследования.** На современном этапе развития научно-технического прогресса установка дентальных имплантатов осуществима практически во всех клинических случаях и ограничена только имеющимися у пациента противопоказаниями к дентальной имплантации, которые с каждым годом также сводятся к минимуму, переходя из абсолютных в относительные [Яременко А.И., Королев В.О., 2016; Аванесян Р.А., Перикова М.Г., 2017; Розов Р.А. и соавт., 2020; Altuna P. et al., 2016; Calvo-Guirado J.L. et al., 2018; Alghamd H.S., Jansen J.A., 2020; Chauhan H. et al., 2020].

И хотя вопросам стоматологической реабилитации пациентов с отсутствием зубов посвящены многочисленные публикации отечественных и зарубежных авторов, достаточно полно освещены вопросы применения различных костно-пластических материалов с целью профилактики и лечения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей [Бойко Е.М. и соавт., 2017; Ахмадова М.А. и соавт., 2018; Сельский Н.Е. и соавт., 2019; Araújo M.G., 2006; Cheng, L.L., 2016; Chappuis V. et al., 2017; Daga D. et al., 2018; Kalsi A.S. et al., 2019], разработано большое количество методов восстановления

непрерывности зубного ряда вследствие утраты зубов при комплексной стоматологической реабилитации пациентов с выраженной атрофией костных и мягких тканей челюстей [Байриков И.М. и соавт., 2017; Брайловская Т.В. и соавт., 2018; Митронин В.А. и соавт., 2018; Розов Р.А. и соавт., 2020; Javed F., Romanos G.E., 2015; Elnayef B. et al., 2017; Kang D.W. et al., 2019; Miller R.J., Korn R.J., 2020], но в то же время остается и ряд нерешенных вопросов. Не определен комплексный подход при лечении пациентов с разной степенью атрофии альвеолярной кости. Стандартизация методик и приведение их к единому алгоритму затруднена разнообразием осуществляемых хирургических операций, многие из которых являются авторскими. Отсутствует также анатомическое и патофизиологическое обоснование применения скуловых имплантатов в качестве опоры несъемной ортопедической конструкции. Кроме того, до настоящего времени в современной отечественной литературе нет доступного патофизиологического обоснования развития постэкстракционной атрофии костной ткани и описания принципов ее регенерации; патофизиологического обоснования процессов, протекающих в жевательном звене при использовании в качестве опорной части искусственных опор – дентальных и скуловых имплантатов. В зарубежных наукометрических базах данный материал представлен разрозненными единичными наблюдениями на небольших выборках, без описания практических рекомендаций.

**Цель исследования:** установить закономерности формирования, факторы риска, клинические особенности и патофизиологические механизмы развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей для повышения эффективности лечения замещающими конструкциями с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

**Задачи исследования:**

1. Изучить встречаемость утраты зубов и клинические особенности постэкстракционной атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

2. Определить патофизиологические механизмы и морфологические особенности развития атрофии костной ткани лицевого скелета при потере зубов.

3. Проанализировать частоту использования методов, применяемых для профилактики и устранения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей после удаления зубов.

4. Выявить физиологические и патофизиологические особенности проявления рефлексов жевательного аппарата при стоматологической реабилитации различными ортопедическими конструкциями и обосновать формирование порочного круга патогенеза в случае развития воспалительных изменений у дентальных и скуловых имплантатов.

5. Изучить патофизиологические особенности формирования стресса у пациентов, в том числе раненных в челюстно-лицевую область, при утрате зубов и при стоматологической реабилитации различными видами ортопедических конструкций на основании клинико-психологической типологии отношения к болезни, характеристики внутренней картины болезни и удовлетворенности проводимым лечением.

6. Оценить возможности современных методов стоматологической реабилитации с помощью дентальных и скуловых имплантатов у пациентов с атрофией альвеолярного отростка (части) челюсти и определить влияние факторов риска на выживаемость имплантатов.

7. На основании клинических данных и патофизиологических представлений создать модель саногенеза репаративной регенерации костной ткани челюстей и разработать практические рекомендации по проведению стоматологической реабилитации с учетом хирургического протокола и вида ортопедической конструкции у пациентов при утрате зубов и атрофии альвеолярного отростка (части) челюсти.

**Научная новизна результатов исследования.** Установлены показатели утраты зубов и степень нуждаемости людей, проживающих в различных регионах Российской Федерации в протезировании и/или замене

ортопедических конструкций, а также клинические особенности атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

Уточнены клинико-анатомические характеристики скуловой кости взрослых людей с учетом пола и возраста, а также для обоснования использования метода скуловой имплантации определена зависимость размеров и внутренней структуры скуловой кости при утрате зубов.

Изучены частота использования и методы проведения костно-пластических операций, направленных на увеличение объема костной ткани челюстей при развитии постэкстракционной атрофии, а также методы ее профилактики с целью последующей дентальной имплантации.

Исследованы для оценки качества жизни и профилактики неспецифических адаптационных реакций организма патофизиологические механизмы возникновения стресса на основании клинико-психологической типологии отношения пациента к болезни (ТОБОЛ – тип отношения к болезни), психологического статуса и характера психологической дезадаптации (СПСАФД – синдром психо-сенсорно-анатомио-функциональной дезадаптации), а также индекса профиля стоматологического здоровья (ОНIP-14 – Oral Health Impact Profile).

Определены особенности формирования жевательного рефлекса у лиц, использующих зубные протезы на внутрикостных дентальных имплантатах. Введено понятие osteo-мышечного рефлекса и обобщены физиологические особенности его клинического проявления, описан порочный круг патогенеза воспалительных изменений тканей в области дентального имплантата.

Установлена эффективность лечения с выживаемостью имплантатов в отдаленном периоде более 90% при применении методов костной пластики альвеолярных отростков (частей) челюстей и альтернативных методов ангулярной и скуловой имплантации; изучены патофизиологические механизмы развития осложнений имплантологического лечения.

Разработаны: способ получения композиции водорастворимых полимеров (патент на изобретение №2574257 С1) – барьерных мембран; способ



определения объема остеогенного трансплантата при костной пластике (патент на изобретение 2754190 C1), способ определения адсорбционной емкости костнопластического материала (патент на изобретение 2758551 C1), способ дегазации костнопластического материала (патент на изобретение 2758570 C1).

Описан механизм постэкстракционного саногенеза костной ткани альвеолярных отростков (частей) челюстей с учетом метаболической активности остаточных стенок альвеолы, позволяющий в учебной работе и клинической практике оценить эффективность костно-пластических операций, а также необходимость использования лечебных мероприятий, направленных на профилактику развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

#### **Теоретическая и практическая значимость исследования.**

Установлены закономерности формирования, факторы риска, клинические особенности и патофизиологические механизмы развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей, предложены новые методики, направленные на профилактику и устранение атрофии костной ткани, а также повышение эффективности лечения замещающими конструкциями с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

Представленные уточненные данные анатомо-топометрических особенностей скуловой кости взрослого человека в рамках практической реализации клинической проблемы челюстно-лицевой хирургии по теме «Скуловые имплантаты» способствуют улучшению качества планирования хирургического лечения, правильному выбору типоразмера скулового имплантата, а также вида временной и/или постоянной ортопедической конструкции.

Показана практическая значимость использования методов комплексной оценки психологического статуса пациентов ТОБОЛ, СПСАФД, ОНПР-14 в практике врача-стоматолога для своевременного выявления стрессовых факторов и применения способов психологической коррекции.

Определены физиологические и патофизиологические особенности формирования жевательного рефлекса у людей после стоматологической

реабилитации зубными протезами на имплантатах, что способствует профилактике ранней эстетической и функциональной непригодности ортопедических конструкций и длительному их функционированию.

Применяемый алгоритм оценки шансов развития неблагоприятного исхода стоматологической реабилитации позволил выявить ряд общих и местных факторов, наличие которых ухудшает прогноз костной пластики, а также охарактеризовать силу их влияния на репаративный остеогенез и выживаемость дентальных имплантатов.

Предложенная прогностическая модель позволяет на этапе планирования стоматологической реабилитации оценить вероятность успеха костной пластики и выбрать оптимальный метод устранения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей в конкретной клинической ситуации.

Разработанные способы применения костно-пластических и барьерных материалов позволяют упростить мануальную работу с ними и способствуют повышению эффективности устранения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

Используемая модель саногенеза костной ткани позволяет изучать принципы посттравматического остеогенеза после удаления зубов, патофизиологические механизмы развития постэкстракционной атрофии, а также оценивать регенераторные возможности различных методов костной пластики, направленных на увеличение высоты, ширины или трехмерной коррекции альвеолярного отростка (части) челюсти, с целью последующей или одномоментной установки дентальных имплантатов с позиции метаболической активности остаточных костных стенок.

**Методология и методы исследования.** Работа выполнена в соответствии с методологическими принципами доказательной медицины. При проведении исследования были использованы клинические, рентгенологические, функциональные и лабораторные методы исследования, а также современные статистические способы обработки полученных результатов.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

На проведение диссертационного исследования получено разрешение Комитета по вопросам этики при Военно-медицинской академии имени С.М.Кирова (протокол № 228 от 19.11. 2019 г.).

**Базы проведения научного исследования:** кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, международный медицинский центр «СОГАЗ», отделение челюстно-лицевой хирургии и стоматологии ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневского» МО РФ, отделение реабилитации и лечебной физкультуры РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, научно-исследовательская лаборатория лучевой визуализации ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова», I хирургическое отделение стоматологическое СПб ГБУЗ «Стоматологическая поликлиника №29»

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Нарушение жевательной функции при потере зубов у взрослых людей не приводит к развитию патологической атрофии скуловой кости, но сопровождается патологической атрофией альвеолярных отростков (частей) челюстей, которая в 36–48,5% случаев носит выраженный характер, тем не менее консервация лунки и костная пластика в целях дентальной имплантации проводится редко, соответственно в 1,5–20% и в 0,5–15% случаев.

2. Проявление рефлексов жевательного аппарата при наличии в костной ткани стабильного дентального имплантата в качестве опоры ортопедической конструкции связано с патофизиологическими особенностями протекания нервных процессов в костной ткани, определяющих характер функционирования жевательных мышц, и не зависят от возраста пациента, употребляемой пищи и состояния периимплантных тканей.

3. При выраженной атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей замена съемных зубных протезов ортопедическими конструкциями на дентальных и скуловых имплантатах позволяет улучшить жевательную функцию, эстетику и устранить явления психической дезадаптации у пациента, что приводит к улучшению качества его жизни.

4. Механизм саногенеза постэкстракционной регенерации и репаративный потенциал костной ткани при костно-пластических операциях зависит от метаболической активности остаточных стенок альвеолы, определяющей сроки созревания, характер и качество тканевого регенерата для последующей дентальной имплантации.

5. Эффективность современных методов стоматологической реабилитации с помощью дентальных и скуловых имплантатов у пациентов с атрофией костной ткани челюстей составляет более 90% при этом качество тканевого регенерата и выживаемость внутрикостных искусственных опор зубных протезов зависят от степени атрофии и величины костного дефекта челюстей, количества отсутствующих костных стенок альвеолы, показателей мукозального иммунитета полости рта и соматического здоровья пациента.

**Апробация результатов исследования.** Материалы диссертационного исследования были изложены в виде докладов на Международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии» (Санкт-Петербург, 2014, 2016, 2017); Международной научно-практической конференции «Стоматология славянских государств» (Белгород, 2015); заседании секции хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии научного общества стоматологов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2015, 2018, 2019); Всеармейской научно-практической конференции «Инновационная деятельность в вооруженных силах РФ» (Санкт-Петербург, 2016, 2017); Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях севера» (Якутск, 2016); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой

хирургии и стоматологии, современное состояние, проблемы оказания стоматологической помощи в Вооруженных Силах РФ и основные направления ее совершенствования», посвященной 80-летию со дня рождения профессора М.А. Слепченко в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, 2017); Межвузовской научно-практической конференции студентов и молодых специалистов стоматологических факультетов медицинских вузов северо-западного федерального округа РФ «Профилактика – путь к стоматологическому здоровью» (Санкт-Петербург, 2017, 2018); Научно-практической конференции «Февральские встречи в Санкт-Петербурге» (Санкт-Петербург, 2017, 2021); Международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Современная стоматология» (Санкт-Петербург, 2017; 2018, 2019, 2020); XIV Международной научно-практической конференции «Диагностика, профилактика и лечение основных стоматологических заболеваний и зубочелюстных аномалий у пациентов в различные возрастные периоды» (Санкт-Петербург, 2017); Научно-практической конференции APEX «Regeneration day. Применение костно-пластических материалов для регенерации костных и мягких тканей» (Санкт-Петербург, 2017; 2018); Международной научно-практической конференции «Избранные вопросы пародонтологии» (Санкт-Петербург, 2017, 2018); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (Казань, 2018), V конференции с международным участием «Реформы здравоохранения Российской Федерации. Современное состояние, перспективы развития» (Санкт-Петербург, 2018); Международной научно-практической конференции «Междисциплинарный подход к диагностике, лечению и профилактике заболеваний тканей пародонта у пациентов с сахарным диабетом» (Санкт-Петербург, 2018, 2019, 2020, 2021); Всероссийской юбилейной научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии» (Санкт-Петербург, 2019); VII Межрегиональной научно-практической конференции «Сложный стоматологический пациент» (Петрозаводск, 2019); на открытой площадке в

рамках «ДЕНТАЛ САЛОН 2019» (Москва, 2019); Юбилейном заседании пародонтологического общества в рамках 46-го Московского международного стоматологического форума (Москва, 2019); Юбилейной научно-практической конференции стоматологов и челюстно-лицевых хирургов, посвященной 120-летию стоматологического образования в РФ «Стоматологическое образование и наука XXI века» (Санкт-Петербург, 2019); «Гериатрических чтениях: избранные вопросы терапии людей старших возрастных групп» (Санкт-Петербург, 2019); Междисциплинарном диссекционном курсе «Трансназальная эндоскопическая хирургия: через синусы к основанию черепа и орбите», (Санкт-Петербург, 2019; 2020, 2021); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию кафедры судебной медицины Медицинского института Российского университета дружбы народов «Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН» (Москва, 2020); II Всероссийской научно-технической конференции «Состояние и перспективы развития науки и техники по направлению «Биотехнические системы и технологии» (Анапа, 2020); Первой научной конференции Медицинского факультета «Транскуловая и ангулярная имплантация. Интраоперационное непосредственное протезирование. Онлайн-марафон» (Москва, 2020); XII Национальный фестиваль имплантологии (Москва, 2021); VI Международной научно-практической конференции «Стоматология северной столицы» (Санкт-Петербург, 2021), научно-практической конференции «Междисциплинарный подход по заболеваниям органов головы и шеи» (Самарканд, 2021), Евразийского конгресса по реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии (Уфа, 2021), Всероссийской научно-практической конференции «Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии» (Санкт-Петербург, 2021).

**Внедрение результатов исследования.** Кафедра патологической физиологии, кафедра и клиника челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» МО РФ; кафедра хирургической стоматологии и челюстно-

лицевой хирургии и кафедры патологии и судебной медицины ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»; I хирургическое отделение стоматологическое, II хирургическое отделение стоматологическое, ортопедическое отделение СПб ГБУЗ «Стоматологическая поликлиника №29»; ООО «Медис»; ООО «Альфа-Дент».

**Публикации.** По теме диссертации опубликована 51 печатная работа, из них 38 – в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук и издания, приравненные к ним, в том числе получено 4 патента.

**Личное участие автора в исследовании.** Автором обоснованы цель, задачи и схемы исследования, сформулированы выводы и основные положения, выносимые на защиту, осуществлены планирование, оценка состояния пациентов, исследование клинического материала, обобщение и статистическая обработка результатов исследования. Личный вклад автора в проведение диссертационного исследования составляет более 95%.

**Структура и объем диссертационной работы.** Диссертация изложена на 336 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, методической главы с описанием материала и методов исследования, семи глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 500 источников (233 отечественных и 267 зарубежных) и приложения. Диссертация иллюстрирована 25 таблицами и 78 рисунками.

## ГЛАВА 1

# КЛИНИКО-ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С УТРАТОЙ ЗУБОВ И НЕДОСТАТОЧНЫМ ОБЪЕМОМ КОСТНОЙ ТКАНИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Число пациентов, обращающихся в стоматологические лечебно-профилактические организации, главным образом в отделения хирургической стоматологии, с периапикальной и пародонтальной патологией зубов верхней и/или нижней челюсти, не имеет тенденции к снижению. При таких заболеваниях зубы, как правило, подлежат удалению [Пешков М.В., Гуревич К.Г., 2016; Бениашвили Р.М. и соавт., 2018; Мороз П.В., 2018; Locker D., Allen F., 2007; Sanz M. et. al., 2017]. В последующем частичная, а тем более полная утрата зубов приводит к развитию атрофии костной ткани челюстей, что не только нарушает нормальное функционирование жевательно-речевого аппарата, но и ведет к развитию патологических изменений организма в целом [Арутюнов С.Д., Дегтярев В.П. и др., 2021; Rocchietta I. et. al., 2016; Hämmerle С.Н., Tarnow D., 2018]. Поэтому рассматриваемая в диссертационном исследовании проблема патофизиологических особенностей развития атрофии и стоматологической реабилитации с использованием дентальных и скуловых имплантатов все чаще выходит за рамки клинической стоматологии и требует более фундаментального и мультидисциплинарного подхода.

### **1.1. Утрата зубов: причины, возрастные и гендерные особенности, последствия**

В настоящее время в связи с расширением возможностей хирургического лечения больных в онкологии, травматологии, пластической и челюстно-лицевой хирургии, а также в нейрохирургии, приоритетным направлением медицины является восстановление природной структуры органов и тканей. В



этом направлении происходит активное развитие и стоматологии. Поддержание эстетики, формы и контуров лица, устранение процессов, связанных с проявлением признаков заболеваний зубов и полости рта, сохранение целостности и правильного функционирования жевательно-речевого аппарата – все это является целью современной стоматологии, а совокупность этих понятий формирует принцип стоматологического здоровья человека [Байриков А.И., 2016; Misch С.М., Jensen О.Т. et. al., 2015; Saeed Н., 2016].

Несмотря на разнообразие профилактических, диагностических, хирургических и реставрационных методов, применяемых в стоматологии, постоянное их обновление и совершенствование, число пациентов с потерей зубов не уменьшается. Причем такая ситуация характерна не только для людей старших возрастных групп (в связи с увеличением продолжительности жизни и постарением населения), но и для лиц молодого и среднего возраста [Караян А.С., Назарян Д.Н. и соавт., 2011; Иванов С.Ю., Ямуркова Н.Ф., Мураев А.А., 2016].

Размещенные на официальном сайте Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) данные показывают, что основными причинами утраты зубов на сегодняшний день являются кариес и его осложнения, а также заболевания пародонта [Vos Т., Abajobir А. et. al., 2016]. При этом распространенность кариеса постоянных зубов достаточно велика: в мире им страдают по меньшей мере 3,58 миллиарда человек [Vos Т., Abajobir А. et. al., 2016], а осложнения кариеса сопровождаются потерей постоянных зубов уже у детей старше 10 лет [Юмашев А.В., 2018; Яхина З.Х. и соавт., 2018]. В 2016 г. воспалительные заболевания пародонта, наиболее часто приводящие к потере зубов, заняли 11-е место среди самых распространенных в мире заболеваний [Vos Т., Abajobir А. et. al., 2016]. Основными причинами развития тяжелых заболеваний пародонта являются ненадлежащая гигиена полости рта и табакокурение [Арсенина О.И. и соавт., 2020; Иорданишвили А.К., 2020; Michaud D.S. et. al., 2017; Ryder M.I. et. al., 2018; Souto M.S. et. al., 2019].

Известно, что с возрастом различные клинические формы хронических периапикальных очагов одонтогенной инфекции встречаются заметно чаще [Орехова Л.Ю. и соавт., 2016; Москвин Г.В., Гребнев Г.А. и др., 2018; Мороз П.В. и соавт., 2019]. и независимо от возраста в большей мере выявляются у мужчин, вероятно, из-за неправильного соблюдения индивидуальной гигиены полости рта и в связи с меньшей обращаемостью за стоматологической помощью [Мороз П.В. и соавт., 2018; Gomes V.V. et. al., 2019].

В последнее время в потере зубов наибольшее внимание уделяется заболеваниям эндодонта и пародонта, а также сочетанной периодонтальной и пародонтальной патологии с формированием эндодонтопародонтальных поражений. Трудности, связанные с лечением данной сочетанной патологии, поддерживают постоянный интерес к этой проблеме в научно-медицинской литературе [Леонова Е.В. и др., 2015; Румянцев В.А. и др., 2017; Mercouriadis-Nowald A. et. al., 2018].

Результаты статистических исследований последних лет показывают, что люди молодого и среднего возраста обращаются за медицинской помощью с целью удаления зубов в связи с острыми и/или обострившимися основными стоматологическими заболеваниями в 77,46% и 88,79% случаев соответственно и за одно посещение удаляют соответственно в среднем 1,03 и 1,09 зуба. Если у людей молодого возраста основными причинами утраты зубов являются острый одонтогенный периостит челюстей (46,38% случаев), обострившийся хронический периодонтит (в 24,86%), а также воспалительные процессы челюстей, обусловленные дистопией и/или ретенцией зубов (в 11,67% случаев), то люди среднего возраста удаляют зубы в связи с острым гнойным одонтогенным ограниченным периоститом (44,97% случаев), обострившимся хроническим периодонтитом (28,11% случаев), а также по поводу обострения пародонтита (14,8% случаев). Люди пожилого и старческого возраста в основном удаляют зубы в связи с проведением санационных мероприятий перед зубным протезированием по поводу хронических стоматологических заболеваний, а именно хронического пародонтита – в 49,58% и 49,56% случаев

соответственно, хронического периодонтита – в 33,63% и 27,05% случаев соответственно, а также по ортопедическим показаниям – в 6,62% и 9,53% случаев соответственно. Установлено, что за одно посещение люди пожилого и старческого возраста удаляют в среднем 1,31 и 1,95 зуба соответственно [Иорданишвили А.К. и соавт., 2015].

В то же время полное отсутствие зубов, по данным ВОЗ, выявлено у 15% взрослого населения планеты [Юмашев А.В., 2018; Silva-Junior M.F., 2017]. По мнению различных специалистов, потребность в протезировании этой группы пациентов в России достаточно велика и напрямую зависит от возраста пациента. Так, для людей в возрасте 45–54 лет потребность в протезировании составляет 0,3% как для верхней челюсти, так и для нижней; для людей в возрасте 55–64 лет – 9,58% и 2,52%, для верхней и нижней челюстей соответственно; в возрасте 65–74 лет – 37,36% и 17,66% соответственно, а у людей 75 лет и старше – 68,64% и 42,54% соответственно [Гребнев Г.А. и соавт., 2013]. Сопоставимые данные были получены в результате проведенного многоцентрового исследования, которое включало анализ частоты встречаемости полной утраты зубов у жителей Санкт-Петербурга, Ленинградской области, в том числе у военнослужащих и пенсионеров МО РФ, получающих стоматологическую помощь в рамках диспансерного метода наблюдения в военно-медицинских учреждениях. Так, у обследуемых лиц молодого возраста, как у мужчин, так и у женщин, полная утрата зубов на одной из челюстей встречалась крайне редко (менее 0,5%) и была связана в основном с неспецифическими воспалительными процессами в челюстях, развившимися в результате приема наркотических препаратов («дезоморфиновый» остеомиелит). У людей среднего возраста полная утрата зубов наблюдалась с частотой до 1,5%. В пожилом и старческом возрасте в 9,8% случаев и 20,77% случаев соответственно [Иорданишвили А.К., Веретенко Е.А. и др., 2015].

После потери одного или нескольких зубов на оставшиеся зубы ложится бóльшая нагрузка, что приводит к перестройке жевательно-речевого

аппарата и нередко к возникновению травматической окклюзии с характерными клиническими проявлениями: подвижность зубов, повышенная стираемость, сколы эмали, а это неминуемо ведет к дальнейшему разрушению зубо-челюстной системы [Кулаков А.А. и соавт., 2018; Ramseier C.A. et. al., 2017].

Операция удаления зуба – наиболее распространенное хирургическое вмешательство, которое в непосредственном послеоперационном периоде обуславливает уменьшение объема костной массы, а в отдалённом послеоперационном периоде приводит к выраженной атрофии альвеолярного отростка (части) челюсти [Урбан И., 2017; Jordan A.R. et. al., 2021]. Первые признаки атрофии костной ткани альвеолярных отростков (частей) челюстей могут отмечаться уже через несколько недель после удаления зуба, а к концу первого года – уменьшение костной массы может достигать 10-25% от первоначальной [Ушаков А.А., 2018; Цициашвили А.М. и соавт., 2019; Haworth S. et. al., 2018].

Таким образом, в современной стоматологической практике, наряду с большим количеством зубосохраняющих методов лечения периапикальных, пародонтальных очагов хронической одонтогенной инфекции и кист челюстей, удаление зубов по-прежнему остается самой часто-проводимой операцией в полости рта, которая вместе с другими хирургическими вмешательствами сопряжена с травмой костной ткани челюстей, а также образованием в ней дефектов. Оптимизация механизмов саногенеза постэкстракционных тканей и послеоперационных костных дефектов с целью профилактики развития атрофии является актуальной задачей не только стоматологии, но и патологической физиологии, что и составило одну из задач настоящего исследования.

## **1.2. Современные виды имплантационных систем и возможности их применения при лечении пациентов с полной утратой зубов**

Рубеж XX – XXI веков в РФ и мире в целом отмечен в стоматологии преференцией замещающих технологий, отходом на второй план профилактических принципов лечения [Иванов С.Ю. и соавт., 2016; Давыдова М.А. и соавт., 2019; Bassir S.H. et. al., 2019]. В настоящее время дентальная имплантация заняла одно из ведущих мест в комплексе методов лечения различных стоматологических заболеваний как основной и наиболее прогрессивный метод восстановления качества жизни пациентов (стоматологической реабилитации) [Параскевич В.Л., 2006; Иванов С.Ю. и соавт., 2017; Buser D. et. al., 2008; Cheng L.L. et. al., 2016], чему немало способствует ее популяризация за счет наглядных постоянно публикуемых специализированных изданий: журналов, брошюр/сборников/монографий, атласов. Проведение дентальной имплантации позволяет, широко используя метод протезирования несъемными ортопедическими конструкциями, повышать как эффективность лечения, так и его эстетичность, а в ряде случаев способствует и сохранению военно-учетной специальности [Гребнев Г.А. и соавт., 2020]. В современном быстроразвивающемся обществе имплантация и протезирование с опорой на дентальные имплантаты становятся доступны не только населению мегаполисов и региональных центров. Потребность в этой операции постоянно растет и не имеет тенденции к снижению [Костин И.О. и соавт., 2018; Nickenig H.J., Eitner S., 2012; Schwarz F. et al., 2018]. Проблемам имплантации посвящены диссертации, конференции, симпозиумы, круглые столы; по всему миру образованы ассоциации дентальной имплантологии, заседания которых сопровождаются обсуждением направлений дальнейшего развития данного метода лечения, передовых научных внедрений, сосредоточенных на улучшении качества проведения дентальной имплантации, анализируются возможные осложнения при использовании имплантатов, предлагаются способы преодоления трудностей.

Чем больше у пациента утрачено зубов, тем более сложным становится процесс восстановления его жевательно-речевого аппарата. Как результат этого – продолжающиеся исследования, направленные на создание диагностических инструментов, планирование процесса лечения, изменение конструкций имплантатов, использование передовых технологий, применение новых высококачественных материалов [Бозо И.Я. и соавт., 2017; Зекий А.О., 2017; Ивашенко С.В., Джамаль А., 2018; Benic G.I., Thoma D.S. et. al., 2017; Nastri L. et. al., 2020]. Прогресс не стоит на месте: успешная стоматологическая реабилитация на сегодняшний день является реальностью, эффективное решение многих, в том числе даже очень сложных задач, вполне осуществимо [Олесова В.Н., Бронштейн Д.А. и др., 2017; Петрович И., Ахмед З.У. и др., 2018; Chappuis V. et. al., 2017; Aparicio C. et. al., 2020].

В настоящее время установка дентальных имплантатов возможна практически во всех клинических случаях и ограничена только противопоказаниями, которые с каждым годом также сводятся к минимуму, переходя из абсолютных в относительные [Базибян Э.А. и соавт., 2018; Li C.X. et. al., 2020]. Однако, несмотря на имеющиеся многочисленные публикации о достигнутых успехах в дентальной имплантологии, проблема стоматологической реабилитации с помощью дентальных имплантатов все еще существует и трудность ее решения сопряжена прежде всего с недостатком костной ткани челюстей [Бакотина А.В. и соавт., 2016; Цициашвили А.М. и соавт., 2019; Grecchi F. et. al., 2021]. Причины уменьшения объема костной ткани разнообразны, среди них наиболее часто упоминаются воспалительная резорбция как результат прогрессирования острых и хронических одонтогенных процессов, различные виды атрофии, последствия травм, механических повреждений или операций [Аврунин А.С., Докторов А.А., 2015; Хачатрян Л.Г., 2016; Schwarz F. et al., 2018].

Самым простым способом восстановления жевательной эффективности при полном отсутствии зубов на челюсти (-ях) в условиях различной степени выраженности атрофии костных тканей является использование съемных

ортопедических конструкций. При выраженной атрофии, особенно нижней челюсти, не удастся достичь хорошей фиксации и стабилизации съемного протеза, поэтому в качестве опорных элементов при полной утрате зубов успешно используются дентальные имплантаты [Мельниченко Д.И. и соавт., 2019].

Известно, что для съемных ортопедических конструкций необходимо не менее 2 дентальных имплантатов (фиксационных единиц) на челюсти. Фиксация протезов при этом осуществляется посредством болл-абатментов, системы локаторов или замков (на балке) [Миш К.Е., 2010; Веретенко Е.А., 2014]. Для этих целей чаще всего используют классические двухэтапные дентальные имплантаты.

Особняком стоит применение мини-имплантатов в условиях недостаточного объема костной ткани по ширине, что также способно эффективно решить задачу фиксации съемного протеза на верхней или нижней челюсти [Sivaramakrishnan G., Sridharan K., 2017]. При планировании полной съемной ортопедической конструкции обычно фиксацию мини-имплантатов осуществляют в теле нижней челюсти между подбородочными отверстиями, для этого используют 4–6 мини-имплантатов. На верхней челюсти – 6–8 мини-имплантатов, которые устанавливаются в обход верхнечелюстных синусов (как альтернатива дорогостоящей костной пластике) [Wimmer L. et. al., 2021]. Безусловным преимуществом данного метода является не только несложный и малоинвазивный хирургический протокол и легкопереносимый послеоперационный период для пациента, но и возможность установки (перебазировки) пациенту ранее изготовленного съемного протеза в день операции [Июффе Е.И., 2008; Kanie T. et. al., 2004; Dhaliwal J.S. et. al., 2017].

В литературе между тем отмечено, что применение дентальных имплантатов для опоры съемного протеза имеет существенный недостаток, именно поэтому данный метод все реже и реже используется в клинической практике для постоянных ортопедических конструкций. Съемный протез практически не реализует физиологическую нагрузку на челюсть (отсутствует

давление на костную ткань челюсти через интегрированный в нее имплантат) [Миш К.Е., 2010; Никольский В.Д., Журули Г.Н., 2017; Брагин А.В. и соавт., 2020; Schwarz F. et al., 2018]. Дентальный имплантат в такой конструкции в большей мере осуществляет ретенционную функцию, поэтому костная ткань и слизистая в периимплантной области со временем подвергаются атрофии, фактически, как и при использовании съемного протеза [Хоббек А., Уотсон Р.М., 2010; Адамчик А.А. и соавт., 2015; Greenberg A.M., 2017; Renvert S. et al., 2018].

Классическим и наиболее физиологичным способом восстановления зубных рядов верхней и нижней челюсти считают изготовление несъемных ортопедических конструкций на 6 и более дентальных имплантатах [Nguyen T.N. et. al., 2020], так как применение данного метода позволяет выполнить стоматологическую реабилитацию пациента за 1 день с использованием протокола немедленной нагрузки (удаление зубов, установка имплантатов и фиксация временных коронок проводится в один прием). Данный способ позволяет полностью как социально, так и функционально реабилитировать пациента. Обычно в день операции или в течение 3 дней после операции пациенту изготавливается временный протез, которым он пользуется на протяжении 6–8 месяцев, затем протез меняется на постоянный [Караян А.С. и соавт., 2011; Hanif A. et. al., 2017; Chen J. et. al., 2019]. Как уже было отмечено, в отличие от съемных протезов данный вид ортопедических конструкций позволяет не только максимально улучшить гигиену полости рта пациентов за счет правильного профиля прорезывания коронок, но и сделать нагрузку более физиологичной. Усилие сжатия зубных рядов через интегрированный дентальный имплантат передается на костную ткань с формированием osteo-мышечного рефлекса жевательного аппарата, что способствует более физиологичному восстановлению его работы [Ломакин М.В., 2004; Наумович С.А., Головки А.И., 2019; Hanif A. et. al., 2017; Berglundh T. et. al., 2018; Castellanos-Cosano L. et. al., 2019].



Зачастую, если у пациента зубы долгое время отсутствовали на нижней и/или верхней челюсти, а также, если пациент длительное время использовал полный или частичный съемный протез, становится невозможным проведение дентальной имплантации без увеличения объема костных тканей. В этих случаях одновременно с дентальной имплантацией или в качестве предварительного подготовительного этапа проводится костная пластика [Байриков А.И., 2016; Меликов Э.А. и соавт., 2017; Carrel J.P. et al., 2016; Jensen A.T. et al., 2016; Cucchi A. et al., 2017].

Среди современных протоколов стоматологической реабилитации есть те, которые позволяют избежать процедур увеличения объема костных тканей. Одним из них является протокол на 4 дентальных имплантатах, который может применяться как на верхней, так и на нижней челюсти [R. Durkan et al., 2019]. Впервые он был предложен Р. Мало в 2004 г. на дентальных имплантатах Nobel Biocare и назван «All-on-4» [Malo P. et al., 2008]. На сегодняшний момент данный протокол становится все более актуальным, он признан мировым стоматологическим сообществом и выполняется по аналогичной схеме на имплантатах многих современных систем [Aragicio C. et al., 2020]. На территории нашей страны этот метод не только востребован среди стоматологов, но и популярен среди пациентов [Кулаков А.А. и соавт., 2017; Мураев А.А., 2018; Повстанко Ю.А., 2018]. Для реализации протокола установка имплантатов осуществляется во фронтальном отделе челюстей, где атрофия костной ткани идет не такими быстрыми темпами. Для равномерного распределения жевательной нагрузки два имплантата устанавливаются параллельно в области резцов, еще 2 – под углом в боковых отделах челюсти (обычно в проекции премоляров) [Ломакин М.В. и соавт., 2018; Монаков Д.В., 2018; Egbert N. et al., 2017]. Применение методики на 4 дентальных имплантатах, при условии хорошей стабилизации каждого из них, позволяет также выполнить установку временной ортопедической конструкции с немедленной нагрузкой.

Большинством специалистов стоматологического профиля основной проблемой дентальной имплантации при значительной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти признается недостаточная высота костной ткани в области верхнечелюстных пазух и/или в области грушевидного отверстия [Калбаев А.А. и соавт., 2017; Esfahrood Z.R. et. al., 2017]. Известно несколько путей решения этой проблемы: изменение оси дентальных имплантатов и их постановка «под углом» в пограничные с данными образованиями участки кости (бугор верхней челюсти, крыловидный отросток клиновидной кости, небный отросток верхней челюсти), или проведение костной пластики, чаще за счет уменьшения объема верхнечелюстных пазух и/или грушевидного отверстия [Параскевич В.Л., 2006; Мурашов М. и соавт., 2018; Candel-Marti E. et. al., 2015; Egbert N. et. al., 2017; Bolle C., Felice P., 2018].

В последние годы внимание челюстно-лицевых хирургов и хирургов-стоматологов существенно повысилось к анатомии скуловой кости, что связано с началом использования скуловых имплантатов, которые устанавливаются пациентам при выраженной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти. Типичные скуловые имплантаты впервые были разработаны П.И. Бранемарком. Протокол их применения описан в 1998 году у пациентов, перенесших резекцию верхней челюсти по поводу онкологических заболеваний полости рта [Branemark P.I., 1998; Parel S.M., Branemark P.I. et. al., 2001]. Немногочисленными клиническими исследованиями показано, что при использовании скуловых имплантатов у пациентов с полной утратой зубов на верхней челюсти при выраженной атрофии её альвеолярного отростка можно добиться благоприятных функциональных и эстетических результатов стоматологической реабилитации [Митрошенко П.Н., 2013; Chrcanovic B.R. et. al., 2016]. Hirsch J.M. и соавторы оценили функциональную, эстетическую, гигиеническую и фонетическую удовлетворенность пациентов ортопедической конструкцией после года использования протезов с опорой на скуловые имплантаты и отметили, что в 83% случаев результаты были хорошими или отличными [Hirsch J.M., 2004]. Все эти факты, несомненно, подчеркивают, что

возможность применения скуловых имплантатов в качестве опоры ортопедической конструкции соответствует современным медицинским стандартам, в том числе и стандартам качества оказания медицинской помощи [Мурашов М. и соавт., 2018; Chana H. et. al., 2019; Pellegrino G. et. al., 2020].

В то же время необходимо отметить, что вопросы изучения изменений внутренней структуры скуловой кости в связи с возрастом, полом и утратой зубов практически не исследовались. Имеющиеся по этой проблематике публикации отечественных и зарубежных специалистов единичны [Айзенштейн И.М., Худайбердыев Р.И., 1963; Золотарева Т.В., Топоров Г.Н., 1968; Безшапочный С.Б., 1975; Benninghoff A., Braus H., 1921; Goertler K., 1968], хотя и имеют более чем вековую историю. Так, в 1905 году в докторской диссертации «*Ossa zygomatica*» К.А. Бари продемонстрировал наличие тесной связи между высотой скуловой кости и лицевым указателем: чем уже лицо, тем выше скуловая кость [Бари К.А., 1905]. В наши дни не вызывает сомнений, что скуловые кости, вместе с другими костями средней зоны лица, обуславливают его форму. Согласно исследованиям С.Б. Безшапочного (1975), скуловые кости более массивны у лептопрозопов, чем у эйрипрозопов [Безшапочный С.Б., 1975]. Этим же автором были изучены топографо-анатомические особенности внутренней структуры, кровоснабжение и иннервация скуловой кости и её надкостницы и показано, что в теле кости преобладает губчатое вещество, отростки скуловой кости состоят в основном из компактного вещества, в то время как вблизи скуло-лобного и скуло-височного швов ячейки губчатого вещества исчезают. С.Б. Безшапочным был подтвержден постулат, высказанный еще А.Я. Катцем (1931), о том, что перекладины губчатого вещества и костные пластинки компактного вещества совпадают с направлением жевательных напряжений [Катц А.Я., 1931], а также было установлено, что наружный компактный слой скуловой кости имеет наибольшую толщину на латеральной поверхности (1,5 – 2,4 мм), а на глазничной (1,0 – 1,6 мм) и височной поверхностях (0,7 – 1,2 мм) скуловой кости он тоньше [Безшапочный С.Б., 1975]. Также С.Б. Безшапочный доказал,

что в теле и височном отростке скуловой кости толщина компактного слоя на латеральной поверхности в два раза больше, чем на височной поверхности скуловой кости, это позволило объяснить редкую встречаемость оскольчатых переломов скуловой кости [Безшапочный С.Б., 1975].

Однако следует подчеркнуть, что авторы публикаций, посвященных внутренней структуре скуловой кости, проводили свои исследования, как правило, на разнородном анатомическом материале, подчас малочисленном. Не всегда исследователями рассматривалась внутренняя структура скуловой кости, учитывались возрастной и половой аспекты. Специалистами не изучались корреляции вида костной ткани скуловой кости с костной тканью беззубых отделов верхней или нижней челюстей, хотя в настоящий момент это имеет прикладное значение в аспекте реабилитации больных с частичной или полной утратой зубов на верхней челюсти с использованием скуловых имплантатов.

Учитывая высокую плотность и анатомические особенности скуловой кости, для скуловых имплантатов характерна высокая первичная стабильность, что позволяет использовать их в протоколе немедленной нагрузки [Сучков Д.С., Бородулина И.И., 2017; Davo R. et. al., 2007, 2008; Malo P., 2008; Hinze M. et. al., 2013], в том числе и в методе «All-on-4» [Malo P., 2008; Davo R., et. al., 2010]. Безусловно, данный метод имеет свои положительные стороны: он позволяет осуществить стоматологическую реабилитацию быстро и без применения костнопластического материала. Но и не лишен определенных недостатков: крайне сложен в исполнении, требует высокую квалификацию челюстно-лицевого хирурга, операция проводится под общей анестезией и может быть сопряжена с большим количеством осложнений [Сокирко Е.Л. и соавт, 2018; Bertolai R. et. al., 2015; Gracher A.H. et. al., 2021]. Согласно анализу и прогнозам крупнейшего в мире исследовательского агентства Research and Markets (от февраля 2021 года), по данным на 2019 год рынок скуловых и крыловидных имплантатов в мире составил 270 миллионов долларов, а планируемый рост к 2029 году прогнозируется до уровня 484 миллионов

долларов США (около 6% в год). В связи с этим, несмотря на сложность метода, планируется, что популярность его с каждым годом будет возрастать.

Следующим методом, который не требует применения костно-пластических операций при выраженной атрофии костной ткани челюстей, является базальная имплантация. При базальной имплантации фиксация имплантатов осуществляется в стабильных участках костной ткани, предпочтительно в кортикальных пластинках. Наличие зон сгиба позволяет установить имплантат с последующим изгибанием его наружной (внекостной) части в соответствии с положением необходимой ортопедической конструкции [Ihde S., Ihde A., 2015; Anuradha M. et. al., 2020]. Метод применения базальных имплантатов достаточно противоречив, среди хирургов имеет как ярых сторонников, так и серьезных противников.

Современное развитие стоматологии и челюстно-лицевой хирургии открывает перед врачами и их пациентами широкие возможности и позволяет даже в самых сложных клинических ситуациях осуществить стоматологическую реабилитацию. Число проводимых операций стоматологической реабилитации с использованием имплантатов не только не имеет тенденции к снижению, но и возрастает с каждым годом. Однако, наряду с увеличением количества устанавливаемых дентальных имплантатов во всем мире на 10-15% ежегодно [Погосян Н.М., Рыжова И.П., 2018; Jung R.E. et. al., 2017; Lorenz J. et. al., 2019] (несмотря на развитие профилактических и гигиенических методов современной стоматологии), возрастает число проводимых операций по увеличению объема костных тканей [Панин А.М. и соавт., 2018; Рекель К.В. и соавт., 2019; Lee J.H. et. al., 2017; Memari Y. et. al., 2020]. Основной причиной утраты объемных показателей тканей челюстей являются различные виды атрофии, о чем подробно будет описано в следующих главах.

Также необходимо подчеркнуть, что в отечественной и зарубежной литературе наряду с отмеченными преимуществами или недостатками каждого из методов стоматологической реабилитации отсутствуют данные

сравнительного аспекта их эффективности между собой в отдаленном периоде наблюдения, хотя эти сведения и являются важными для практикующих специалистов при выборе того или иного плана лечения.

### **1.3. Атрофия костной ткани челюстей: классификация, основные патофизиологические механизмы формирования атрофии**

Как уже было отмечено, недостаток костной ткани, а именно снижение ее объемных показателей (высоты и ширины), является основной проблемой лечения частичной и полной утраты зубов как при изготовлении и стабилизации традиционных протезов, так и ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты [Мураев А.А. и соавт., 2017; Панин А.М. и соавт., 2018; Jensen A.T. et. al., 2016; Cucchi A. et. al., 2017; Maddalone M. et. al., 2018].

В современной стоматологической практике уменьшение объема костной ткани челюстей чаще всего связано с формированием в ней дефектов. Наряду с врожденными и приобретенными дефектами и/или деформациями лица утрата объема происходит во время оперативных вмешательств на челюстях и других костях лицевого скелета, которые проводятся в связи со стоматологическими заболеваниями (периодонтитами, кистами челюстей, пародонтитами, новообразования костных и мягких тканей и др.) [Кулаков А.А., 2018; Нестерова Н.В., Анчикова Д.А., 2019; Mendoza-Azpur G. et. al., 2019; Elias D. et. al., 2020]. Выполнение хирургических вмешательств, направленных на лечение этих групп заболеваний, сопряжено с повреждением костной ткани челюстей и образованием в ней дефектов. Их заживление сопровождается процессами атрофии, величина которой напрямую зависит от объема и характера послеоперационной травмы [Алексеева И.С. и соавт., 2012; Иорданишвили А.К. и соавт., 2013; Gasparro R. et. al., 2018; Jazayeri H.E. et. al., 2018].

Таким образом, под атрофией понимают процесс, характеризующийся уменьшением костного вещества с одновременным уменьшением костной ткани челюстей в объеме. С точки зрения развития патологических состояний

принято выделять физиологическую и патологическую атрофию [Новицкий В.В., 2001; Цыган В.Н., 2018; Hall J.E., 2015]. По отношению к жевательному аппарату, а именно к костной ткани челюстей, процесс физиологической атрофии можно охарактеризовать как уменьшение объема костной ткани вследствие снижения функциональной нагрузки на кость, а также как перестройку нервно-гуморальной регуляции альвеолярной костной ткани (одной из составляющих жевательного звена), при этом уменьшение количества клеток в костной ткани – одно из морфологических проявлений процесса старения (сенильная атрофия) [Цыган Е.Н., Деев Р.В., 2007; Омеляненко Н.П., Слуцкий Л.И., 2009; Розов Р.А. и соавт., 2021; Pietrokovski J., 1967; Araújo M.G. et al., 2006]. Костная ткань челюстей наиболее часто подвергается процессам патологической атрофии после потери зуба, величина ее может зависеть от множества различных местных и общих факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на ткани и органы полости рта [Гололобов В.Г., 2004; Литвицкий П.Ф., 2010; Леонтьев О.В. и соавт., 2015; Schwarz F., Derks J., et. al., 2018]. Если рассматривать атрофию как патологический процесс, то ведущую роль в данном процессе играют дисфункциональные изменения костной ткани альвеолярного отростка (части челюсти после удаления зуба, которые сопровождаются remodelированием костной ткани (в связи с травмой и последующим отсутствием привычной физиологической нагрузки), снижением интенсивности обмена веществ и также нейрогуморальной регуляции [Деев Р.В., 2006; Слугина А.Г. и соавт., 2016; Виннер А.А., Нефедова А.А., 2019; Buser D., et al. 2008; Araújo. et. al., 2015]. Именно этот патофизиологический механизм описывается как основной в большинстве научных источников отечественной и зарубежной литературы.

В связи с этим целесообразно выделить несколько основных причин патологической атрофии костной ткани челюстей.

Первой и наиболее часто встречающейся причиной этого патофизиологического процесса является частичная или полная утрата зубов. Как уже ранее было описано, причин утраты зубов может быть большое

количество: кариес и его осложнения, травма зуба, заболевания тканей пародонта, хирургические вмешательства и т.д. Отсутствие зуба или группы зубов приводит к различным морфофункциональным нарушениям. Утрата одного зуба с формированием включенного дефекта в большинстве случаев не приводит к существенным функциональным нарушениям со стороны отдельного жевательного звена [Робустова Т.Г., 2009] и жевательного аппарата в целом, что обусловлено анатомо-физиологическим строением зубного ряда [Cheng L.L. et. al., 2016]. Однако иногда даже утрата одного зуба может способствовать нарушению положения соседних зубов и смещению их в сторону сформированного дефекта. При утрате группы зубов, полном отсутствии зубов на одной или обеих челюстях эти нарушения зачастую выходят за рамки жевательно-речевого аппарата [Трезубов В.Н. и соавт., 2017; Розов Р.А., Кабанов М.Ю., Трезубов В.Н., 2021] и могут стать причиной нарушения функционирования пищеварительной системы организма. Основной проблемой в клинической стоматологии до сих пор остается быстрая и существенная потеря костной ткани после удаления зуба [Fickl S., Zuhr O., et. al., 2008; Khoury F., Hanser T., 2015; Chappuis V. et. al., 2017]. Удаление даже одного зуба вызывает атрофию альвеолярного отростка. На верхней челюсти чаще подвергается атрофии его щечная сторона, а на нижней – язычная, это вызвано различиями в морфологической структуре костей [Misawa M., Lindhe J., Araújo M. G., 2015]. Альвеолярный гребень после удаления зуба подвергается перестройке, которая не заканчивается с заживлением костной раны, а продолжается, но уже с преобладанием явлений атрофии [Маркин В.А. и соавт., 2018; Kerner K.R., 2005; Potres Z. et. al., 2016]. Последняя связана с полным выпадением функции альвеолярного отростка (части) челюсти, поэтому ее часто называют атрофией от бездействия, причем атрофия альвеолярного отростка (части) челюсти – процесс необратимый, и поэтому чем больше времени прошло после удаления зуба (-ов), тем в большей степени выражена убыль костной ткани [Трезубов В.Н. и соавт., 2017; Johnson K.A., 1969; Fickl S. et. al., 2008; Levi I., 2017].



Изменение формы альвеолярного гребня при отсутствии зубов наблюдается более чем в 90% случаев [Корж Д.Г. и соавт., 2019; Neumayer S., 2017]. По данным ряда авторов, у 26-55% обследуемых потеря зубов сопровождается выраженной убылью костной ткани [Гурфинкель Л.Н., Гизатуллин Р.М., 2019; Araujo. et. al., 2006; Sakkas A. et. al., 2016]. В течение первого года после удаления зуба происходит уменьшение 25% костного объема [Мураев А.А. и соавт., 2017; Fragiskos D., 2007]. В последующие 3 года объем альвеолярной кости снижается на 40-60% в зависимости от характера дефекта зубного ряда [Брайловская Т.В. и соавт., 2018; Crespi R., et. al., 2016]. Этот атрофический процесс продолжается и далее, но уже не так активно: убыль костной ткани по данным разных авторов составляет ежегодно до 0,5-1% от ее объема [Шенгелия Е.В., 2015; Fickl S. et. al., 2008; Araujo. et. al., 2019].

При полной потере зубов, вследствие отсутствия давления на подлежащие ткани, усугубляются функциональные нарушения и быстро усиливается атрофия лицевого скелета и покрывающих его мягких тканей [Иорданишвили А.К. и соавт., 2016]. С полной потерей зубов тело и ветви челюсти становятся более тонкими, а угол нижней челюсти – более тупым, носогубные складки – резко выраженными, опускаются углы рта, кончик носа и даже наружный край века. Появляется дряблость мышц, лицо приобретает старческое выражение [Миш К., 2010; Розов Р.А. и соавт., 2021; Buser D. et. al., 2008]. Итак, первой, наиболее часто встречающейся причиной патологической атрофии костной ткани челюстей является частичная или полная утрата зубов, приводящая и к атрофии лицевого скелета и покрывающих его мягких тканей.

Второй причиной развития патологической атрофии костной ткани челюстей является неправильное или нерациональное протезирование зубов. Более того следует подчеркнуть, что протезирование зачастую не только не приостанавливает явления атрофии, но и способно усиливать их.

Атрофические процессы, происходящие после некорректного протезирования в области вершины альвеолярного отростка (части) челюсти, обусловлены рядом факторов: неравномерным распределением жевательной

нагрузки на протезное ложе, несоответствием рельефа поверхности базиса микрорельефу слизистой оболочки, механическим сдавливанием слизистой оболочки протезного ложа базисом съемного протеза [Марченко И.И., 2005]. Это объясняется тем, что для кости адекватным раздражителем воспринимается растяжение прикрепленных к ней связок (периодонта), поэтому силы сжатия, которые исходят от базиса съемного протеза, не являются для нее физиологичными [Трезубов В.Н., Арутюнов С.Д. и соавт., 2015; Silva-Junior M.F. et. al., 2017; Li Y. et. al., 2018].

Существует мнение, что атрофия костной ткани челюстей может быть спровоцирована и непереносимостью пациентом отдельных типов сплавов (гальванизмом). Частота встречаемости клинической симптоматики и жалоб пациентов с непереносимостью сплавов коррелирует со степенью выраженности атрофических процессов челюстей. Описано, что для компенсированной формы гальванизма характерна горизонтальная и равномерная атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей; для декомпенсированной и атипичной формы гальванизма – как вертикальная атрофия, так и горизонтальная, в равной степени диагностируются как равномерная, так и неравномерная их формы [Тимофеев О.О., 2012].

Приводит к разрушению фиксирующих тканей пародонта с последующим развитием процессов патологической атрофии и перегрузка опорных зубов при нерациональном протезировании [Мороз П.В., Иорданишвили А.К., 2019]. Воспалительные и дистрофические заболевания пародонта также являются причиной атрофических изменений альвеолярных отростков (частей) челюстей. В структуре всех стоматологических заболеваний во всем мире патология пародонта воспалительного характера занимает одно из ведущих мест [Орехова Л.Ю. и соавт., 2016; Арсенина О.И. и соавт., 2020; Иорданишвили А.К., 2020; Miyata Y. et. al., 2019; Nwizu N. et. al., 2020]. Ранние проявления заболеваний регистрируется уже в возрасте от 10-16 лет, а выраженные деструктивные изменения в пародонте с вовлечением в процесс костной ткани наиболее часто выявляются как у лиц молодого возраста

при прогрессирующих формах пародонтита, так и в возрастной группе старше 45 лет при хроническом генерализованном пародонтите [Ковалевский А.М. и соавт., 2018; Teshome A., Yitayeh A., 2016]. По данным А.К. Иорданишвили, среди военнослужащих Российской Армии 18-53 лет люди со здоровым и редуцированным пародонтом составили лишь 27,9% [Иорданишвили А.К. и соавт., 2015]. При прогрессировании одонтогенного процесса формирование зоны разрушения костной ткани происходит вследствие воспалительной резорбции последней. Конечным же результатом этого процесса являются ускоренные (неконтролируемые) темпы ремоделирования костной ткани и превалирование процессов резорбции над процессами остеорегенерации, что и приводит к утрате объема тканей пародонтальной поддержки, возникновению воспалительно-деструктивных процессов в пародонте, потере зубов и дезорганизации всей зубочелюстной системы [Иорданишвили А.К., 2020; Орехова Л.Ю. и соавт., 2020; Maisonneuve P. et. al., 2017].

Еще одной причиной возникновения атрофии костной ткани с последующим формированием выраженных дефектов являются околокорневые (радикулярные) кисты – последний этап развития хронического периодонтита [Маслов Э.Ю. и соавт., 2014; Базикян Э.А. и соавт., 2018; Khan A.A. et. al., 2019; Ide F. et. al., 2020]. При образовании кист относительно больших размеров происходит не только значительная деформация альвеолярного отростка челюсти, но и смещение зубов. Среди пациентов, поступающих в стоматологические стационары, больные с околокорневыми кистами составляют около 8%. Чуть менее половины из них (46%) – это больные с нагноившимися кистами челюстей [Иорданишвили А.К., 2007].

Для развития радикулярных кист и опухолевого процесса характерна деструкция, под которой понимают разрушение костной ткани с заменой ее на патологическую субстанцию. В зависимости от характера патологического процесса деструкция может быть воспалительной, опухолевой, дистрофической и деструкция от замещения чужеродным веществом [Цыган Е.Н., Деев Р.В., 2007; Soluk-Tekkeşin M., Wright J.M., 2018].

Говоря об уменьшении объемных показателей костной ткани, а также изменении качественного ее состава, необходимо, помимо представленных патофизиологических механизмов, отдельно выделить такие процессы, как остеонекроз, остеопороз и редукцию костной ткани, которые в качестве терминов в научном контексте употребляются не всегда правильно.

Остеонекроз сопровождается омертвением участка кости, в процессе которого костная ткань подвергается рассасыванию с образованием полости деструкции или формированием кисты; рассасыванию с замещением новой костной тканью – вживлением; отторжению – секвестрацией [Кулаков А.А. и соавт., 2015; Молоков В.Д. и соавт., 2015; Anesi A. et. al., 2019]. Развитие остеонекроза характерно для обширных воспалительных процессов костной ткани преимущественно одонтогенной этиологии [Робустова Т.Г., 2009; Fonseca S. et. al., 2020].

Под механизмом развития остеопороза понимают патологическую перестройку, при которой происходит уменьшение количества костных балок в единице объема кости [Родионова С.С., 2003; Medeiros F.C. et. al., 2018]. Объем кости при остеопорозе остается неизменным, если не происходит ее атрофии. Исчезающие костные балки замещаются нормальными костными элементами (в отличие от деструкции) — жировой тканью, костным мозгом, кровью. Причинами остеопороза могут быть как функциональные (физиологические) факторы, так и патологические процессы [Жоголев К.Д., и соавт., 2003; Цыган Е.Н., Деев Р.В., 2007; Kanis J.A. et. al., 2019].

Редукция, или уменьшение объема костной ткани, проводится по функциональным или эстетическим соображениям, например для реализации протокола «all-on-4», когда с целью профилактики ретенции пищи альвеолярный (-ая) отросток (часть) челюсти, в который (-ую) устанавливают имплантаты, выравнивается по горизонтальной плоскости или граница протеза поднимается/опускается под губу, например при высокой линии улыбки [Malo P., Lopes I., 2008; Malo P., 2011; Greenberg A.M., 2017]. С учетом травматичности и деликатности проводимых манипуляций редукция не должна

быть избыточной [Taguna M. et. al., 2014]. С позиции развития процесса атрофии существует мнение, что редуцированная кость меньше ему подвержена. Это связано с тем, что частичному удалению подвергаются участки компактной костной ткани, которые хуже кровоснабжаются, чем слоистая губчатая костная ткань [Tirone F., Salzano S., 2018].

Еще одним из видов атрофии, механизм развития которой может влиять на постэкстракционный саногенез, является нейротическая атрофия (атрофия при денервации) [Цыган В.Н., 2018]. И если механизму дисфункциональных изменений посвящено большое количество публикаций в отечественной и зарубежной литературе, то данный патофизиологический механизм практически не рассмотрен, хотя, на наш взгляд, является не менее важным.

Атрофия от денервации связана с утратой фиксирующего аппарата зуба – пародонта, в состав которого входят десна, цемент корня, зубная альвеола, периодонтальная связка, а также комплекс сосудов и нервов, обеспечивающих нейрогуморальную регуляцию этих тканей. Периодонтальная связка (или периодонт) выполняет ряд важных функций, среди которых: опорная (удерживающая и амортизирующая), участие в прорезывании зубов, проприоцептивная (сенсорная), трофическая, гомеостатическая, репаративная и защитная [Li Y. et. al., 2018]. Периодонтальная связка является важной рефлексогенной зоной, содержащей афферентные нервные волокна, которые воспринимают раздражения, возникающие в ходе жевательных нагрузок, и ограничивают их, препятствуя травмированию тканей (вследствие избыточной жевательной нагрузки непосредственно на сам зуб и альвеолярную костную ткань) [Орехова Л.Ю., 2004; Робустова Т.Г., 2009; Giovanni A., Giorgia A, 2021]. Гомеостатическая и репаративная функции реализуются благодаря высокой пролиферативной и функциональной активности малодифференцированных клеток. Так, через периодонтальную связку осуществляются процессы регуляции обновления коллагена, физиологической резорбции и репарации цемента, перестройки альвеолярной кости – то есть всех механизмов, связанных с непрерывными структурно-функциональными изменениями

поддерживающего аппарата зуба в условиях роста, жевательной нагрузки и лечебных воздействий [Орехова Л.Ю. и соавт., 2020; Иорданишвили А.К., 2020; Galler K.M. et. al., 2021]. Высокая пролиферативная активность волокон периодонта и возможность их восстановления после повреждения позволяют широко использовать в клинической практике реплантацию зубов и методику пересаживания ретенированных и дистопированных зубов взамен ранее утраченных (аутотрансплантацию) [Козлов В.А., 2019; Сливкин А.А. и соавт., 2020; Tsukiboshi M. et. al., 2019]. На этих же принципах основана современная прогрессивная концепция экструзии ретроградного реплантированного сегмента корня, после апексэктомии и удаления всех воспалительных тканей [Neumayer S., 2017]. Под экструзией автор описывает форсированное ортодонтическое вытяжение зуба, вплоть до его экстракции из альвеолярного отростка (части) челюсти, и видит основное преимущество данного метода в максимальном сохранении альвеолярной кости. Подробное применение этой методики описано в статьях S. Neumayer TMC (The Tissue Master Concept): инновации для сохранения альвеолярной структуры [Neumayer S., 2017].

Помимо местных реакций тканей на повреждение любая хирургическая операция вызывает и каскад общих ответных реакций, к числу которых относятся стресс, боль, лихорадка, активация протеолитических систем и др. [Леонтьев О. В. и соавт., 2015; Цыган В.Н., 2018]. Местные повреждения связаны с повреждением клетки и ее структур. Главными причинами повреждения клетки при хирургической операции в полости рта, например, при удалении зуба, являются механическое воздействие на ткани пародонта и действие биологических факторов [Galler K.M. et. al., 2021]. Даже при плановом (например, по ортодонтическим показаниям) удалении зубов, не имеющих кариозных и пародонтальных поражений, нельзя исключить влияние на травмированные ткани резидентной микрофлоры полости рта [Петрук И.В. и соавт., 2019], к которой относятся микробы с анаэробным типом дыхания, вегетирующие в зубной бляшке, хотя в норме резидентная микрофлора полости рта и не обладает вирулентностью, патогенностью и токсикогенностью

[Хабибуллина А.Р., Тимофеева А.В., 2017; Закиров Т.В. и соавт., 2019; March P.D., 2009]. Основным механизмом гибели клеток в данном случае будет некроз, который всегда сопровождается воспалением. Вне зависимости от местного повреждающего фактора ключевую роль в развитии воспалительной реакции играет совокупность процессов, развивающихся одновременно и тесно связанных между собой. Эти процессы принято называть компонентами воспаления, которые в соответствии с типовым патологическим процессом будут включать альтерацию, изменение обмена веществ в очаге воспаления, нарушение периферического кровообращения и микроциркуляции (сопровождающуюся экссудацией, эмиграцией и фагоцитозом) и пролиферацию [Кашуба Э.А. и соавт., 2006; Ипполитов Е.В., 2016; Цыган В.Н., 2018; Saini R. et. al., 2015]. Основу пролиферации в очаге воспаления составляет репаративная регенерация [Фриденштейн А.Я., Лалыкина К.С., 1973; Омеляненко Н.П., 2017].

Таким образом, утрата зуба (зубов) приводит не только к полному разрушению периодонтальной связки и всех ее структур, но и к выраженным атрофическим изменениям в альвеолярном отростке (части) челюсти, которые носят необратимый характер. Далее после утраты зубов атрофические изменения костной ткани только прогрессируют и связаны со снижением интенсивности обмена веществ и изменением передачи жевательной нагрузки на костную ткань.

Вопросы исследования проблемы заживления дефектов костной ткани челюстей, изучения факторов, ускоряющих этот процесс, лечения и профилактики процессов атрофии челюстей являются актуальными не только для стоматологии, но и для целого ряда фундаментальных дисциплин, таких как анатомия, гистология, физиология, патофизиология и др. Однако в современной научной литературе эти процессы не нашли достаточного освещения, что и послужило поводом включить в задачи проводимого исследования детальное рассмотрение данных вопросов.

#### **1.4. Постэкстракционная атрофия, особенности ее развития и профилактики**

Костная ткань челюстей является комплексной структурой, по данным ряда авторов включающей в себя несколько элементов, которые отличаются своими физиологическими и функциональными особенностями: 1) базальная кость – развивается со всем скелетом и образует тело верхней и нижней челюсти; 2) альвеолярный отросток (часть) челюсти – формируется во время прорезывания зубов и содержит альвеолу; 3) пучковая кость – выстилает альвеолярную лунку, формирует гребень щечной костной пластинки, входит в состав пародонта, т.к. соединяется с периодонтальными волокнами (Шарпеевы волокна) [Pagni G., Pellegrini G. et. al., 2012; Crespi R., 2016]. После удаления зуба пучковая кость, которая функционально относится к зубу, полностью утрачивается, а альвеолярная кость атрофируется постепенно и remodelируется в зависимости от наличия или отсутствия функциональной нагрузки [Гарунов М.М. и соавт., 2019; Li Y. et. al., 2018]. Пучковая кость после удаления замещается соединительной тканью, что приводит к уменьшению в сравнении с исходным положением зуба объемных показателей альвеолярного отростка (части) челюсти по высоте и ширине (преимущественно на вестибулярной поверхности – щечной стенке).

После извлечения зуба альвеола заполняется кровью с последующим формированием сгустка, который в условиях отсутствия инфекционного воспалительного процесса в течение недели замещается грануляционной тканью [Amler M.H., 1969]. При заживлении лунки миграция эпителия слизистой оболочки полости рта осуществляется именно по грануляционной ткани [Mangos J.G., 1941]. Начиная с апикальных и боковых остаточных костных стенок, грануляционная ткань быстро «remodelируется» до временного костного матрикса. Происходят минерализующие процессы, приводящие к образованию тонкой кости, которая в конечном итоге замещается зрелой пластинчатой костной тканью [Trombelli L., 2008]. Гистологические исследования постэкстракционной регенерации у пациентов показали, что



через 10-15 недель сформированные костные балки губчатой кости заполняют весь объем лунки [Mangos J.G., 1941]. Повышенная рентгеноконтрастность данного участка проявляется через 5-6 недель, а структура сходная с окружающей костью образуется через 3-3,5 месяца [Mangos J.G., 1941; Pagni G., Pellegrini G. et. al., 2012].

Клиническое значение вышеуказанных факторов, влияющих на репаративную регенерацию костной ткани челюстей, нашло широкое отражение в отечественных и зарубежных публикациях. Так, профессор М. Араужио и соавторы (2005, 2008) в своих клинико-экспериментальных исследованиях продемонстрировали не только зависимость атрофии от величины дефекта, но и положительное влияние индукторов остеогенеза на постэкстракционное восстановление костной ткани [Araújo M.G. et. al., 2005, 2008].

Известно, что удаление зуба всегда сопровождается активацией компенсаторных механизмов в постэкстракционных тканях челюстей, которые при поддержании полноценной микроциркуляции обеспечивают достаточный регенераторный потенциал для процессов репаративного остеогенеза. Также важным фактором для реализации репаративного потенциала костной ткани стенок альвеолы является толщина и характер их строения, так как компактная кость, в отличие от губчатой, обладает меньшими способностями к регенерации. В исследованиях V. Chappuis, M.G. Araújo, D. Buser (2017 г.) показано, что если вестибулярная костная пластинка имеет малую толщину (до 1 мм) и представлена преимущественно компактной костной тканью, то через 8 недель даже после атравматичного и безлоскутного удаления она практически полностью атрофируется (около 62%) и постепенно замещается соединительной тканью. Если толщина наружной стенки альвеолы более 1 мм, то атрофия в данном участке составит около 10%, то есть около 1,1 мм [Chappuis V., Araújo M.G., Buser D., 2017].

Необходимо отметить, что качество и методика проведения операции удаления зуба также имеет очень большое значение для реализации

репаративного потенциала альвеолярной кости. Так, максимально щадящее отношение к альвеолярной костной ткани способствует более высокому репаративному потенциалу и снижению объема постэкстракционной атрофии. Для уменьшения травматического влияния на альвеолярную костную ткань во время удаления рекомендуется использовать периотомы, пьезотомы, люксаторы и элеваторы с тонкой рабочей поверхностью, при работе которыми не допускаются повышенное давление и чрезмерное усилие. С этой же целью рекомендуется использовать метод разделения – распиливание и удаление частями – зуба [Джонс С., 2014; Saund D., Dietrich T., 2013; Dietrich T. et. al., 2019]. Данный метод может быть применен при экстракции моляров и премоляров, а также резцов и клыков. Безусловно, эти подходы являются трудоемкими и займут больше времени, но их использование позволяет в дальнейшем избежать применения костной пластики для восстановления анатомической формы альвеолярного отростка (части) челюсти. Стремление сделать хирургическое вмешательство более щадящим способствовало и тому, что процедура сжатия стенок альвеолы с целью профилактики кровотечения после удаления зуба, приводящая в последующем к более выраженной атрофии костной ткани, полностью утратила свое клиническое значение. Для профилактики кровотечения используются гемостатические средства, которые укладываются в лунку удаленного зуба и фиксируются с помощью направляющих швов на слизистую оболочку. Разрушение тканей альвеолы, формирование кист и свищей вызывают и воспалительные процессы в костной ткани при развитии эндодонто-пародонтальных поражений. Усугубляет ситуацию то, что на момент обращения пациента к стоматологу этот патологический процесс обычно уже запущен и часто необратим [Арутюнов А.В. и соавт., 2016; Денисова Ю.Л. и соавт., 2019]. В таких случаях основная задача стоматолога-хирурга при удалении зуба сводится к максимальному сохранению костной ткани – созданию условий для максимального репаративного потенциала от периферии к центру дефекта. [Гололобов В.Г., 2004; Деев Р.В., 2006; Araújo M.G., Lindhe J., 2006; 2009].

Понимание и использование механизмов биологических процессов, приводящих к изменению размеров костей и мягких тканей после удаления зубов, является единственным верным путем к достижению высоких эстетических и функциональных результатов стоматологической реабилитации.

В настоящее время консервация лунки хотя и является общепринятой направленной на максимальное сохранение объема мягких и твердых тканей методикой, обусловленной с биологической и патофизиологической точки зрения, но нечасто выполняется в клинической практике. Раньше существовало мнение, что применение техники одномоментной имплантации способно предотвратить процесс постэкстракционной атрофии, но в последующем оно (мнение) было опровергнуто [Araújo M.G., Sukekava F., Wennström J.L. et al., 2005; 2006; Araújo M.G., Silva C.O., Souza A.B., 2019]. Несмотря на то, что постэкстракционная атрофия альвеолярного отростка является неизбежным процессом, который происходит на всех участках зубного ряда после удаления зуба, а высота постэкстракционной регенерации никогда не достигает «коронарного» уровня кости, прикрепленной к зубу, подлежащему удалению, можно регулировать ее величину [Park S.H., al. 2019].

Имеются исследования большого количества авторов, занимающихся процессами репаративного остеогенеза, в частности постэкстракционного саногенеза, которые демонстрируют положительное влияние различных биоматериалов, применяемых с целью уменьшения объема утраты костных и мягких тканей после удаления зуба, на регуляцию величины постэкстракционной атрофии и моделирования костной ткани [Cheng L.L., 2016; Re D. et al., 2017; Park S.H. et al., 2019]. Утрата объема костной ткани происходит максимально быстро в течение первых 6 месяцев после удаления зуба [Pietrokovski J., Massler M., 1967; Johnson K., 1969] ( $2/3$  изменений происходят в первые 3 месяца [Иванов С.Ю. и соавт., 2016; Buser D., Chen S.T. et al., 2008; Araujo M.G., Silva J.C. et al., 2015]). Во фронтальной области уменьшение объема в большей мере выражено по ширине, в области моляров – по высоте [Москвин Г.В., 2018; Buser D., Bornstein M.M. et al., 2008].

Следует понимать, что использование остеокондуктивно-минерализованных трансплантатов не ускоряет процесс заживления кости [Железный С.П., Железная Ю.К., 2015; Araujo M.G., Silva J.C. et. al., 2015], но может способствовать лучшему сохранению объема гребня, что благоприятно влияет как на эстетику будущей установленной на дентальный имплантат ортопедической конструкции, так и на ее функционирование.

После атравматичного удаления зуба в постэкстракционную лунку помещают костнозамещающий материал, который служит матрицей или каркасом для новой костной ткани и способствует ее росту. Верхнюю стенку обычно замещают свободным полнослойным соединительнотканым трансплантатом с неба или слизистозамещающими конструкциями, в качестве которых могут использоваться Мукографт, Коллост, Лиопласт и другие материалы, являющиеся по своим аннотационным характеристикам непроницаемой мембраной [Тарасенко С. В., Знаменская Ю. П., 2019].

Основная функция мембран заключается в защите костного материала и в отграничении его от слюны и микрофлоры полости рта. Наличие мембраны не менее важно еще и потому, что сам костный материал часто может являться благоприятной средой для развития одонтогенной инфекции. Регенераторным потенциалом покрывные материалы не обладают, но в идеальных условиях полностью эпителизируются. При этом, трансплантат слизистой оболочки (или его замещающий материал) должен быть герметично фиксирован и не только покрывать всю раневую поверхность, но и заходить под слизистую оболочку края лунки [Михайловский А.А. и соавт., 2015; Дробышев А.Ю. и соавт., 2021; Araújo M.G. et. al., 2005; 2009; Soldatos N.K. et. al., 2017].

Если стенки лунки удаленного зуба сохранены, то комплекс регенеративных мероприятий называют защитой лунки (от англ. socket preservation или socket protection). В литературе можно встретить синонимичные понятия: презервация лунки, консервация лунки, аугментация лунки. В том случае, когда удаление зуба повлекло за собой повреждение одной из стенок лунки или развитие воспалительного процесса разрушило одну

из костных стенок, принято говорить не о защите лунки, а о восстановлении альвеолы (от англ. ridge preservation или ridge protection) [Михайловский А.А. и соавт., 2015; Габидуллина В.Р., 2019; Vignoletti F. et. al., 2012; Valdec S. et. al., 2017; Urban I. et. al., 2019; García-González S. et. al., 2020]. Комплекс мероприятий по восстановлению костной ткани альвеолы может проводиться, во-первых, с использованием ксеногенного, синтетического или аллогенного материала и мембран с учетом принципов направленной костной регенерации, во-вторых, с использованием аутокости, например, по методике IDR (Immediate Dentoalveolar Restoration) [Martins da Rosa J.C. et. al., 2017], с одновременной установкой дентального имплантата. Введение костно-замещающих материалов в лунку удаленного зуба предотвращает уменьшение объема тканей: последствия деструкции вестибулярной компактной пластинки компенсируются, профиль альвеолярного отростка и его размеры остаются стабильными. Одновременно внутри лунки происходит стимуляция процесса образования новых костных тканей.

Сохранению объема костной ткани способствует и применение безлоскутной методики удаления зуба, при которой во время удаления слизисто-надкостничный лоскут не отслаивается. При наличии щелевидных дефектов для восстановления утраченного объема зачастую требуется использование не только костно-замещающего материала, но и барьерной мембраны, а их применение (для реализации принципов направленной костной регенерации) невозможно без отслоения слизисто-надкостничного лоскута. На сегодняшний день клинико-экспериментальным путем доказано, что безлоскутное удаление зуба уменьшает в ранней фазе заживления, от 1 до 2 месяцев, потерю костной массы [Fickl S., Zuhre O., Wachtel H., 2008], в период 5-6 месяцев достоверные различия объема утраты костной массы не выявляются, независимо от того, какая техника применялась – безлоскутная или техника с отслаиванием лоскута [Araújo M.G., Lindhe J., 2009].

В ходе анализа докладов и систематических обзоров консенсусных конференций «Остеология» существенных отличий выявлено не было ни в

разных методиках, применяемых для защиты лунки, ни в используемых для этой цели разнообразных костнозамещающих материалах. Вместе с тем была подчеркнута важность изоляции материала от микрофлоры полости рта [Chappuis V., Araújo M.G., Buser D., 2017]. Клинико-экспериментальное исследование Е.В. Шенгелия (2015) также продемонстрировало, что заживление костных дефектов при применении различных остеокондуктивных материалов протекает однотипно, но гетерохронно [Шенгелия Е.В., 2015]. Применение защиты лунки, по мнению коллектива авторов V. Chappuis, M.G. Araújo, D. Buser (2017), рекомендовано во всех клинических случаях, когда планируется в последующем дентальная имплантация, и может быть отложено только по каким-либо социальным, медицинским или финансовым показаниям, а также в связи с молодым возрастом пациента (до 20 лет) [Chappuis V., Araújo M.G., Buser D., 2017]. Зачастую удаление зуба проводится быстрее, чем процедура по предупреждению постэкстракционной атрофии, однако в будущем последняя позволит избежать или минимизировать дополнительные костно- и мягкоткано-пластические манипуляции. Основным противопоказанием к проведению консервации лунки является острый воспалительный процесс или хронический воспалительный процесс в стадии обострения.

Таким образом, процедура защиты или восстановления стенок альвеолы в современных условиях развития стоматологии становится все более актуальной, хотя и не входит в стандарты оказания медицинской помощи в рамках обязательного медицинского страхования. К сожалению, в современной отечественной и зарубежной литературе нет обобщенных персонализированных данных о необходимости применения того или иного метода консервации лунки, а есть лишь общие рекомендации по их применению во всех клинических случаях при отсутствии противопоказаний. В соответствии с патофизиологическими механизмами регенерации костной ткани, решение вопроса о необходимости или целесообразности использования метода консервации и/или восстановления стенок альвеолы в

унифицированных видах постэкстракционных лунок входило в задачи представленного исследования.

### **1.5. Механизм постэкстракционного саногенеза, физиологическая и репаративная регенерация костной ткани**

Понимание современных представлений о физиологии, метаболизме и биомеханике костной ткани челюстей является необходимым условием для эффективного восстановления ее утраченного объема. Эти представления являются объективной основой для разработки плана лечения, направленного на высокую вероятность удовлетворения эстетических и функциональных ожиданий пациента.

Костная ткань – это особая форма соединительной ткани с системой взаимодействующих клеточных дифферонов и их неклеточных производных, прежде всего костного матрикса. Состав костной ткани представлен тремя ключевыми типами клеток-эффекторов, которые отвечают за производство костной матрицы, ее моделирование и ремоделирование: остеокласты, остеобласты и остеоциты, последние выполняют различные гомеостатические роли [Гололобов В.Г. и др., 2006; Аврунин А.С., Докторов А.А., 2016; Волков А.В. и др., 2018; Al-Amer O., 2017]. Остеокласты отвечают за деградацию дисфункциональной кости, тогда как биосинтез новой кости для замены разрушенной осуществляется остеобластами. По данным отечественных и зарубежных авторов процессы разрушения и новообразования костной ткани уравновешены и происходят по всему телу одновременно, непрерывно, мозаично и независимо [Гололобов В.Г., Деев Р.В., 2003; Жоголев К.Д. и др. 2003; Ajubi N.E. et. al., 1996; Detsch R., Voccaccini A.R., 2015]. Остеобласты играют важную роль в синтезе и секреции компонентов костного матрикса [Mackie E.J., 2003; Stock S.R., 2015], в активной экспрессии большого числа сигнальных молекул локального (короткодистантного) межклеточного взаимодействия. Часть из них регулирует и остеокластическую резорбцию костного матрикса [Miao D. et. al., 2005], а также остеон

[Prele C.M., Horton M.A. et. al., 2003; Hu K. et. al., 2016]. В конечном итоге дифференцировка остеобластов завершается трансформацией их в остеоциты, имеющие фенотип «управляющей клетки», или апоптозом – генетически запрограммированной смертью [Оноприенко Г.А., Волошин В.П., 2017]. Остеоциты образуют трехмерную взаимосвязанную сеть во всей костной ткани. Они действуют в качестве механосенсоров, которые контролируют не только механическое напряжение (величину деформаций костных структур) в костных тканях (реагируют на изменения количества и направления векторов нагрузки, которые испытывает костная ткань), но и сдвиг напряжения потока жидкости в лакунарно-канальцевой системе [Корнилов Н.В., Аврунин А.С., 2001; Ajubi N.E. et. al., 1996]. В современной остеологии начали доминировать представления о том, что благодаря механосенсорной функции остеоциты регулируют вектор активности остеобластов и остеокластов [Аврунин А.С. 2012; Аврунин А.С. и соавт., 2013; Martin R.B., 2000; Adachi T. et. al., 2009], а также, поддерживая параметры гомеостаза в организме, участвуют в метаболизме фосфата и кальция [Noble B.S., Reeve J., 2000; Feng J.Q. et. al., 2009] путем ремоделирования перилакунарного матрикса (остеоцитарное ремоделирование) [Neve A. et. al., 2012]. Фундаментальные исследования последних лет обратили внимание на многофункциональность остеоцитов, образующих в костной ткани целостную информационно-трофическую систему – остеоцитарную сеть [Оноприенко Г.А., Волошин В.П., 2017]. С.Н. Turner и соавт. сравнивают остеоцитарную сеть компактного вещества костной ткани по эффекту своей деятельности с сетью нейронов [Turner C.H., Pavalko F.M., 1998]. Открыты новые функциональные возможности и свойства остеоцитов. Показано, что они не только детектируют постоянство костного матрикса и осуществляют кооперацию между клеточными элементами кости, но и являются эндокринными клетками, секретировав фактор роста фибробластов [Аврунин А.С., 2012; Stock S.R., 2015], для которого клетки-мишени расположены не только на поверхности кости, но и в других органах и тканях (почках, мышцах и др.) [Teti A., Zallone A., 2009; Fukumoto S., 2009].



Различают пластинчатую и ретикулофиброзную (грубоволокнистую) костную ткань. Пластинчатая костная ткань, прочная, высокоорганизованная, хорошо минерализованная, составляет более 95% скелета взрослого человека, в то время как ретикулофиброзная костная ткань составляет не более 5% общей массы костной ткани взрослого человека. Ретикулофиброзная костная ткань локализуется в местах прикрепления сухожилий мышц к костям, в местах заращения черепных швов, в зубных альвеолах и костном лабиринте внутреннего уха [Самойлов В.О., 2004; Гайворонский И.В., 2020; Florencio-Silva R. et. al., 2015; Resnik R.R., 2016]. У человека в любом возрасте этот вид костной ткани появляется как реакция на повреждение и представляет собой относительно незрелую преимущественно соединительнотканную структуру, из которой впоследствии формируется пластинчатая кость. Ретикулофиброзная костная ткань быстро заполняет послеоперационный (посттравматический) костный дефект, обеспечивая непрерывность костной структуры; при воздействии механических нагрузок быстро рассасывается. [Найданова И.С., 2019; Roberts W.E., 1988; Resnik R.R., 2016].

Отдельное внимание следует уделить особому виду соединительной ткани – шарпеевым волокнам, которые прикрепляются к цементу зуба и альвеоле и образуют сеть с нервными волокнами и кровеносными сосудами, благодаря чему реализуются удерживающие и амортизирующие свойства фиксирующего аппарата зуба [Минаева С.А. и др., 2015; Urban I.A. et. al., 2015; Araújo M.G. et. al., 2019]. Шарпеевы волокна в большом количестве чаще всего встречаются в местах, для которых характерны высокие механические нагрузки (зубы, сухожилия кисти, межпозвонковые связки) [Шенгелия Е.В., 2015; Araújo M.G. et. al., 2005]. Особой формой костной ткани, выстилающей альвеолу изнутри также является пучковая кость, которая по своей структуре относится к пластинчатой кости, имеет толщину 0,2-0,4 мм и состоит из круговых пластин, в отличие от альвеолярной кости, представленной концентрическими, интерстициальными пластинами и костным мозгом. При удалении зуба как

пучковая кость, так и шарпеевы волокна утрачиваются и не восстанавливаются [Buser D. et. al., 2008; Fickl S., Zuhr O., 2008].

У взрослого человека различают два морфофункциональных типа кости: компактную кость (плотную или кортикальную) и губчатую (трабекулярную или спонгиозную), строение которых напрямую зависит от функции, ими выполняемой [Гайворонский И.В., 2020; Florencio-Silva R. et. al., 2015]. Во время приема пищи верхняя и нижняя челюсти испытывают равные по силе, но противоположные по механике жевательных движений нагрузки, при этом верхняя челюсть переносит напряжение на кости средней и верхней зоны лица, а нижняя челюсть поглощает всю нагрузку самостоятельно [Иорданишвили А.К., 2018]. Поэтому нижняя челюсть имеет более выраженный, чем верхняя челюсть компактный слой. Распилы анатомического материала, выполненные в различных участках зубного ряда, показывают отчетливые различия в костной морфологии обеих челюстей [Самсонов В.В. и соавт., 2012; Маградзе Г.Н. и соавт., 2013; Resnik R.R., 2016] и связанные с этими различиями особенности патофизиологического течения процессов атрофии.

Известно, что прочность костной ткани обеспечивается весьма интенсивным обменом веществ, от которого напрямую зависят её непрерывная перестройка и обновление, происходящие в течение всей человеческой жизни, а не только в период роста скелета. Ежегодно у взрослого человека перестраивается примерно 25% губчатого и 3% компактного вещества костной ткани [Самойлов В.О., 2004; Hall J.E., 2015]. Трабекулярная и кортикальная кости развиваются, изменяются и перестраиваются в соответствии с процессами адаптационной реорганизации – моделирования и ремоделирования [Аврунин А.С., Докторов А.А., 2015; Misch С.М. et. al., 2015]. Процесс моделирования, в результате которого в зависимости от роста организма происходит изменение формы и размеров кости, включает в себя формирование различных участков резорбции и образования костной ткани. Процесс ремоделирования – специфическая непрерывная последовательность резорбции и костеобразования, в ходе которых происходит замещение ранее

существовавшей кости, сопровождаемое изменением ее свойств, то есть удаление низкоэффективной кости и замена ее новой, полностью функциональной и отражающей потребности новых условий, костной тканью [Н.В., Пошелок Д.М., 2014; Oers R.F. et. al., 2008; Raggatt L.J., Partridge N.C., 2010; Hu K. et. al., 2016]. Процессы моделирования и ремоделирования на клеточном уровне мало отличаются друг от друга [Данилов Р.К. и др., 2000; Martin R.B., 2000]. Они базируются на действиях отдельных клеток: резорбирующих кость – остеокластов и образующих костную ткань – остеобластов [Деев Р.В., 2006; Дедух Н.В., Пошелок Д.М., 2014; Misch C.M. et. al., 2015].

Еще в 1892 году немецкий анатом Ю. Вольф обнаружил, что ориентация трабекул в костной ткани совпадает с направлением траектории давления на нее. Он предположил, что костная нагрузка, тем или иным образом, воспринимается, и кость, соответственно, адаптирует свою структуру под нагрузку. Этот принцип функциональной адаптации известен как «Закон Вольфа» (J. Wolff, 1892) и формулируется он следующим образом: «Вследствие изменения первоначальной формы и под действием продолжительных нагрузок, либо только под действием продолжительных нагрузок, согласно математическим законам изменяется внутренняя архитектура кости, что, как вторичный эффект, приводит и к изменению внешней формы», то есть в физиологических условиях масса костных структур изменяется соответственно уровню механических нагрузок, которые испытывает костная ткань, обеспечивая необходимый запас прочности для выполнения повседневных двигательных функций [Дедух Н.В., Пошелок Д.М., 2014; Потешкин Ю.Е. и соавт., 2015; Liedert A. et. al., 2006; Natalie C. et. al., 2017]. Эта адаптация позволяет кости даже при минимальном объеме костного материала противостоять развивающемуся в ней напряжению [Turner C.H., 1991; Martin R.B., 2000; Skerry T.M., 2006; Oftadeh R., 2015]. Интенсивность механических нагрузок для костной ткани в отдельном ее сегменте определяется количеством его микродеформаций (таблица 1).

**Таблица 1** – Характер обменных процессов в костной ткани в зависимости от уровня механической нагрузки или деформаций согласно теории механостата [Аврунин А.С., Докторов А.А., 2016]

Отсутствие механической нагрузки	Физиологический уровень механической нагрузки	Повышенный уровень механической нагрузки	Уровень патологического повышения механической нагрузки
Резорбция больше формирования	Резорбция равна формированию	Формирование больше резорбции	Формирование больше резорбции
Увеличение ремоделирования, снижение моделирования	Показатели моделирования и ремоделирования гомеостатичны	Увеличение ремоделирования и моделирования	Максимальное увеличение ремоделирования и моделирования
<p style="text-align: center;">50                                  1500                                  3000 Количество микродеформаций</p>			

Представленные данные о физиологии, метаболизме и биомеханике характеризуют комплекс саногенетических механизмов, происходящих в лунке после экстракции зуба: участок костной ткани перестает испытывать ранее привычную для него нагрузку (количество микродеформаций в области отдельно взятого жевательного звена снижается). Процессы резорбции костной ткани превалируют над процессами ее формирования, запуская каскад ремоделирования и адаптации к новой, сниженной нагрузке [Аврунин А.С., Докторов А.А., 2015; Hinton P.V. et. al., 2018]. Безусловно, характер изменений зависит от многих факторов, в том числе и от расположения дефекта зубного ряда, который сформировался после проведения операции удаления зуба (при концевом дефекте процессы ремоделирования будут выражены в большем объеме) [Araújo M.G., Wennström J.L., Lindhe J., 2006]. Изменения будут происходить не только со стороны костной ткани, где выполнена операция удаления зуба, но и со стороны челюсти, в которой расположен зуб-антагонист,

так как после удаления зуба произошло нарушение целостности жевательного звена. Применение провизорных ортопедических конструкций в этом случае способствует не только профилактике денто-альвеолярного выдвигания, но и развития вышеуказанных патологических изменений со стороны сохраненного зуба-антагониста. Данный механизм является одним из составляющих процесса развития ранее описанной атрофии от бездействия.

В настоящее время принято выделять два вида регенерации – физиологическую и репаративную. Процессы моделирования и ремоделирования костной ткани происходят постоянно, не всегда связаны с воздействием травмирующего агента и в большей мере касаются физиологической регенерации, хотя исследования последних лет, выполненные биологами и морфологами, убедительно свидетельствуют, что в основе физиологического и репаративного остеогенеза, а также функционально-адаптивной и посттравматической перестройки костной ткани лежат единые и стереотипные молекулярно-клеточные механизмы [Оноприенко Г.А., Волошин В.П., 2017; Martin R.B., 2000; Raggatt L.J., Partridge N.C., 2010]. Перестройка и/или восстановление костной ткани происходят по одной из трех причин: поддержание минерального гомеостаза; адаптация к механическим изменениям и нагрузкам; восстановление после повреждений [Оноприенко Г.А., Волошин В.П., 2017; P. Leucht. et. al., 2018].

Согласно представлениям В.Г. Гололобова и соавторов процесс ремоделирования в губчатой кости происходит стадийно (в несколько фаз): активация, резорбция, реверсия, формирование (остеогенез) [Гололобов В.Г. и др., 2003; 2004], некоторые авторы отдельно (дополнительно) выделяют фазу минерализации [Левашов М.И., 2011]. Состояние физиологического функционирования костной ткани соответствует состоянию покоя. Процесс активации (первая стадия) начинается с того, что участок, подлежащий резорбции, «отмечается» остеоцитами (с помощью цитокинов) и происходит разрушение протективного слоя на поверхности костного матрикса. Затем к «оголённой» кости мигрируют предшественники остеокластов, сливаясь в

многоядерную структуру (симпласт), являющуюся зрелым остеокластом. На второй стадии (резорбции) остеокласты деминерализуют костный матрикс, уступая место макрофагам, осуществляющим разрушение и утилизацию органической матрицы межклеточного вещества кости, подготавливая таким образом костную поверхность к следующей стадии – реверсии, в которой осуществляется адгезия к этому участку костной ткани остеобластов. На заключительной стадии, названной стадией формирования, в зону «разрушения прибывают» предшественники остеобластов, дифференцируются, синтезируют и минерализуют матрикс костной ткани в соответствии с новыми условиями статической и динамической нагрузки на кость [Arnett T.R., 2003; Sims N.A., Martin T.J., 2014].

Необходимо отметить, что механизм физиологической регенерации костной ткани также может быть представлен с позиции функционирования базисных (основных) многоклеточных единиц (БМЕ) (Basic Multicellular Unit, BMU) [Pellegrino G. et. al., 2017; Kenkre J.S., Bassett J., 2018]. Этот термин, обозначающий взаимосвязь остеобластов, остеокластов и их клеток-предшественников, которые формируют на костной поверхности локусы перестройки, а также капиллярные петли, предложил Н.М. Frost [Frost H.M., 2003]. Позже появились другие названия этого процесса: Bone structural unit (BSU) (костная структурная единица), bone remodeling unit (BRU) (костная ремоделирующая единица). Продолжительность подобного локального процесса в норме составляет от 3 до 5 месяцев, а их общее число в скелете достигает 3 млн в год [Frost H.M., 2003; Matsumoto M.A. et. al., 2016], хотя природа самого механизма, до настоящего момента полностью не известна. Организация БМЕ в компактной и губчатой костной ткани различна, но эти различия в большей степени имеют морфологический характер, чем биологический [Sims N.A., Martin T.J., 2014]. Ремоделирование компактной кости представляет синхронный процесс разрушения – созидания остеонов, он включает те же стадии (фазы), и если подробно рассмотреть работу БМЕ в компактном веществе кости, то ее можно представить в форме цилиндра с

двумя конусовидными вершинами, в центре которого проходит кровеносный капилляр, окруженный остеогенными клетками [Акмаев И.Г. и соавт., 2001; Гололобов В.Г. и соавт., 2006; Martin R.V., 2000; Matsumoto M.A. et al., 2016]. Вершина цилиндра, или «режущий конус», выстлана остеокластами, которые разрушают компактную кость, образуя резорбционные каналы; срединная часть БМЕ является реверсивной зоной, то есть представляет собой резорбционную полость, выстланную клетками макрофагами и сменяющими их преостеобластами, а замыкающий конус – дистальный отдел БМЕ – выстлан остеобластами, заполняющими резорбционный канал концентрически располагающимися костными пластинками. Имеются данные, что одновременно в компактном веществе костей функционирует около 20 миллионов БМЕ и 2-5 % кортикальной кости ремоделируется каждый год [Einhorn T., Lee C.A., 2001]. Процесс ремоделирования в трабекулярной кости преимущественно поверхностный. Вследствие превалирования площади над объемом, ремоделирование здесь происходит примерно до 10 раз активнее, чем в кортикальной костной ткани [Einhorn T., Lee C.A., 2001; Sims N.A., Martin T.J., 2014]. Совместное функционирование указанных клеток реализуется посредством механизма сопряжения локальных сигналов в виде факторов роста и других цитокинов. Такое описание ремоделирования костной ткани общепринято и вошло в фундаментальные издания, в том числе учебники и учебные пособия [Акмаев И.Г. и соавт., 2001; Самойлов В.О., 2004; Цыган В.Н., 2018].

Процесс ремоделирования костной ткани регулируется на всех этапах. Объем вновь образованной кости полностью соответствует объему разрушенной старой костной ткани, что гарантирует неизменный состав костной массы при механическом стрессе ткани во время каждого цикла ремоделирования. Любой дисбаланс, возникающий во время регуляции цикла ремоделирования, может привести к патологическим нарушениям, таким как остеопороз, почечная остеодистрофия, болезнь Педжета, остеопетроз или рахит. Клеточная деятельность остеокластов и остеобластов при

моделировании в основном такая же, как и при ремоделировании. Тем не менее, в этом случае костеобразование и резорбция несбалансированны, что служит причиной изменений в микроархитектуре и росте костной ткани. В некоторых случаях деятельность остеокластов и остеобластов полностью разобщена, и отсутствие нагрузки может вызвать резорбцию, не сопровождающуюся последующим образованием кости [Oers R.F., Ruimerman R., 2008].

Отметим, что продолжительность полного цикла ремоделирования изменяется с возрастом. Об этом свидетельствует постепенное уменьшение костной массы после 30 – 35 лет, так называемая «физиологическая потеря костной массы» [Paul G.R. et. al., 2018].

Описан и другой механизм восприятия остеоцитами механических нагрузок, базирующийся на рецепции давления в костных каналах [Sims N.A., Martin T.J., 2014]. Приверженцы этой концепции полагают, что остеоцит может реагировать внутриклеточными метаболическими сдвигами на относительно малые перепады давления тканевой жидкости в канальцах. Однако значительное увеличение такого давления к описанному эффекту обычно не приводит. То есть данная гипотеза описывает изменение потока жидкости в остеоцитарных канальцах только под влиянием комбинации осевых и изгибающих нагрузок на кость [Цыган Е.Н., Деев Р.В., 2007].

На течение процесса «резорбция – костеобразование» в сторону повышения резорбции влияет, как уже было сказано выше, возраст пациента, а также его образ жизни, вредные привычки (курение, алкоголь), гипокинезия, потребление кальция, белков, эндокринная и соматическая патологии, генетика и множество других факторов. Выявлено, что средне выраженные изменения локального рН или продолжительная гипоксия нарушают процессы ремоделирования кости в сторону повышения резорбции, в то время как умеренная кратковременная гипоксия стимулирует пролиферацию остеобластов и их биосинтетическую активность [Левашов М.И., 2011; Arnett T.R., Gibbons D.C., 2003].

Итак, учитывая описанные ранее закономерности, можно сделать вывод о



том, что регенерация костной ткани регулируется сложными механическими и биохимическими сигнальными путями, зависит от многих факторов как внутренней, так и внешней среды организма и запускается с целью поддержания минерального гомеостаза, адаптации к механическим изменениям и нагрузкам, а также для восстановления тканей после повреждений.

Репаративный остеогенез представляет собой физиологический процесс восстановления костной ткани после ее повреждения. На тканевом и клеточном уровне это совокупность действий факторов роста, ишемических агентов, механизмов сосудистой индукции, инвазии и механически индуцированного воспаления. Следует еще раз подчеркнуть, что репаративная регенерация часто рассматривается как усиленная физиологическая регенерация.

Репаративный остеогенез в костных дефектах челюстей происходит медленно и занимает от 6 месяцев до нескольких лет [Шенгелия Е.В., 2015; Волков А.В. и соавт., 2020]. Замедление и неполноценность репаративного остеогенеза может привести к рецидиву хронической инфекции, развитию остеомиелита, патологическому перелому, развитию злокачественного новообразования, замедлить восстановление формы альвеолярных отростков, отсрочить и затруднить протезирование [Долгалев А.А. и соавт., 2019; Кулаков А.А., Андреева С.Н., 2019; Максимовский Ю.М. и соавт., 2020; Benic G.I. et. al., 2017; Block M.S., 2018; Byun S.H. et. al., 2020].

В литературе по эмбриональному и посттравматическому остеогенезу выделяют несколько путей образования костной ткани: десмальный, хондральный и ангиогенный. Показано, что при первых двух типах образуются провизорные ткани, которые затем вторично замещаются костной тканью (непрямой остеогистогенез), а при третьем – вновь образованная костная ткань возникает непосредственно вокруг кровеносных сосудов (прямой остеогистогенез) [Гололобов В.Г., Деев Р.В., 2003; Гололобов В.Г. и соавт., 2006; Деев Р.В. и соавт., 2015].

Вопрос об источниках образования остеогенных клеток, участвующих в посттравматическом остеогенезе, хоть и актуален уже более века, но до сих пор

не имеет ответа. Согласно современным представлениям об источниках регенерации костной ткани, остеогенными потенциями во взрослом организме обладают клетки остеогенного слоя надкостницы [Гололобов В.Г., Деев Р.В., 2003; Ирьянов Ю.М., Силантьева Т.А., 2007; Байриков И.М. и соавт., 2020; Majidinia M. et al., 2018], эндоста [Бурьянов О.А. и соавт., 2017; Оноприенко Г.А. и соавт., 2017; Salhotra A. et al., 2020], клеточные элементы стромы костного мозга [Яременко А.И. и соавт., 2016; Гурьянов Д., Фахруллин Р.Ф., 2017; Котельникова Г.П., Миронова С.П., 2018], периваскулоциты [Гололобов В.Г., Деев Р.В., 2003; Machavariani A. et al., 2019], циркулирующие в периферической крови стволовые клетки [Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А., 1996; Buck D.W., Dumanian G.A., 2012; Vas T. et al., 2017]. В обзоре В.Г. Гололобова с соавт. все перечисленные клетки отнесены к элементам остеобластического дифферона, родоначальной клеткой которого является стволовая стромальная (мезенхимальная) клетка [Гололобов В.Г., 2004]. Строма костного мозга может рассматриваться не только как опорная тканевая структура, но и как место сосредоточения клеток различных детерминаций и потенциалов к дифференцировке в зависимости от выполняемых функций, находящихся в кооперативных взаимоотношениях друг с другом и формирующих элементы микроокружения [Гололобов В.Г., 2004; Деев Р.В. 2003]. Подчеркивалось, что костномозговые стромальные клетки не имеют строгой детерминированности (феномен пластичности) [Dennis J.E., 2002] и гистологически различны от кроветворных элементов. С учетом этого положения была представлена клеточно-дифферонная организация гистогенеза при посттравматическом остеогенезе [Гололобов В.Г., Деев Р.В., 2008; Thompson E.M., 2016]. Согласно теории клеточно-дифферонной организации стволовая стромальная клетка является предшественником периваскулярной клетки, а последняя, будучи полипотентной, при наличии различных факторов микроокружения и индукции, должна пройти следующие пути дифференцировки: префибробласт – фибробласт – фиброцит; прехондробласт – хондробласт – хондроцит; преостеобласт – остеобласт – остеоцит, формируя

соответственно волокнистую соединительную ткань, гиалиновую хрящевую ткань или костную ткань [Гололобов В.Г., Деев Р.В., 2004; Гололобов В.Г., 2007]. Таким образом, в пролиферативной стадии процесса репаративной регенерации остеогенные элементы дифференцируются в различных направлениях, что в целом обуславливает сложный состав регенерата [Данилов Р.К. и соавт., 2000; Горская Ю.Ф. и соавт., 2002; Едранов С.С., 2016; Егиазарян К.А. и соавт., 2017; Majidinia M. et. al., 2018; Salhotra A. et. al., 2020]. В клинико-экспериментальном исследовании Е.В. Шенгелия и соавторов показано, что в ходе посттравматического остеогенеза костных дефектов челюстей в посттравматическом регенерате присутствует каждая из представленных тканей, количественные взаимоотношения которых меняются с течением времени в соответствии с этапами формирования костного регенерата [Шенгелия Е.В., 2015].

По данным А.Н. Simpson и соавт. [Simpson A.H., Mills L., 2006], Н.П. Омеляненко и соавт. [Омеляненко Н.П., Слуцкий Л.И., 2009], физиологическая регенерация обеспечивается преимущественно за счет местного пластического материала, а именно клеток-предшественников (преостеобластов, незрелых остеобластов), расположенных в стенках сосудистых каналов (то есть гаверсовых и фолькмановских), на эндостальных и периостальных поверхностях кортикальной пластинки, и за счет детерминированных остеогенных клеток-предшественников стромы костного мозга. При репаративном остеогенезе восстановление происходит за счет мультипотентных мезенхимальных (индуцибельных) стволовых клеток, которые локализуются в различных участках соединительной ткани организма.

Реализация процессов посттравматического репаративного остеогенеза осуществляется при обязательном участии кровеносных сосудов [Арутюнов С.Д. и соавт., 2021]. Так, на фоне стереотипного адаптационно-компенсаторного комплекса васкулярных реакций происходит региональная гиперваскуляризация поврежденных тканей и костного сегмента, увеличение емкости и повышение сосудистой проницаемости микроциркуляторного русла

костной ткани, синусоидная трансформация капилляров в зоне формирования новых тканевых структур, образование тканевых микрокист, связанных с микроваскулярной сетью и активизация внесосудистых путей микроциркуляции [Деев Р.В., 2006; Г.А. Оноприенко, В.П. Волошин и соавт. 2017; Волков А.В. и соавт., 2020]. Все этапы структурных преобразований и функционирования костной ткани сопровождаются соответствующими изменениями ее микроциркуляторного русла, непрерывным образованием новых микрососудов – капиллярогенезом. При этом особое значение отводится сосудистым эндотелиальным клеткам (эндотелиоцитам) [Деев Р.В., Гололобов В.Г., 2008; Asahara T. et. al., 1997]. При физической нагрузке и травме уровень циркулирующих эндотелиальных клеток-предшественников значительно повышается [Koutroumpi M., 2012]. Клетки, сопровождающие новообразованные сосуды (периваскулоциты) полипотентны, способны к дифференцировке в остеобласты, а также в элементы соединительнотканного ряда [Thompson E.M., 2016].

Несмотря на то, что покровные кости черепа имеют слабый регенераторный потенциал и при больших дефектах характерно лишь их островковое восстановление, в костной ткани челюстей полная регенерация (реституция) возможна, даже в больших по объёму дефектах [Гололобов В.Г., 1997; Волков А.В. и соавт., 2020]. Регенераторный потенциал напрямую зависит от морфофункциональной характеристики костной ткани (прежде всего количества детерминированных клеточных элементов и микроциркуляции). Так, компактное вещество челюстных костей (его количество преобладает в классе D1-D2) отличается меньшими регенераторными потенциалами, чем губчатое вещество (его количество преобладает в классе D3-D4). Однако компактная костная ткань более устойчива к посттравматической ишемии и обеспечивает поддержание объема интерстициального пространства для реваскуляризации [Омельяненко Н.П., Слуцкий Л.И., 2009].

В некоторых случаях в клинической практике врача-стоматолога и челюстно-лицевого хирурга отмечаются явления патологической регенерации,

среди которых выделяют гипер- и гипопродукцию тканевых структур. Избыточное разрастание костной ткани в процессе регенерации называют экзостозом. Гипопродукция костной ткани проявляется в виде остаточных костных полостей после удаления доброкачественных новообразований и кист челюстей [Акмаев И.Г. и соавт., 2001]. Послеоперационная полость в таких случаях лишь частично заполняется новообразованной костной тканью (субституция), в остальном дефект заполнен плотной волокнистой соединительной тканью (рубцом) [Деев Р.В., 2006; Salhotra A. et. al., 2020]. Если рассматривать дентальный имплантат как биоинертную структуру, обладающую высокой способностью к остеоинтеграции, то клинический пример фиброинтеграции современных дентальных имплантатов также будет являться патологией репаративного остеогенеза на его поверхности.

Каскад репаративных процессов костной ткани запускается сразу же в момент травматического воздействия. Ответной реакцией организма на любое местное повреждение является типовой патологический процесс – воспаление, которое независимо от фактора повреждения представляет собой последовательность сменяющих друг друга этапов. Ю.Г. Шапошников выделяет следующие этапы посттравматической регенерации кости: 1) острое воспаление при повреждении (стадия альтерации); 2) образование временного матрикса; 3) образование ретикулофиброзной костной ткани (прямой остеогенез) и/или хрящевой ткани (энхондральный или вторичный остеогенез); 4) построение и созревание ретикулофиброзной костной ткани; 5) ремоделирование костной ткани с образованием ламеллярной кости [Шапошников Ю.Г., 1997].

В национальном руководстве по травматологии под редакцией Г.П. Котельникова и С.П. Миронова содержание этапов несколько расширяется: 1) стадия повреждения или первичной деструкции; 2) стадия последствий первичной деструкции, вторичная деструкция; 3) стадия очищения костной раны, формирование грануляционной ткани; 4) стадия образования ретикулофиброзного костного регенерата, восстановление целостности костной

ткани; 5) репаративное и адаптационное ремоделирование первичного ретикулофиброзного костного регенерата [Котельников Г.П., Миронов С.П., 2018].

Сразу после повреждения кровь, выделившаяся в костную рану, сворачивается с образованием сгустка. Погибшие ткани являются источниками цитокинов и факторов роста, которые стимулируют клеточную миграцию, полиморфно-ядерных нейтрофилов, макрофагов, а также стволовых клеток в область дефекта [Едранов С.С., 2016; Majidinia M. et. al., 2018; Salhotra A. et. al., 2020]. Макрофаги и другие клетки крови очищают рану от нежизнеспособных тканей. Мезенхимальные стволовые клетки, в том числе и покоящиеся клетки (клеточные популяции эндоста, периоста, перициты сосудов), дифференцируются в остеопрогениторные клетки (преостеобласты, прехондробласты) [Деев Р.В. и соавт., 2015; Pountos I. et. al., 2016].

В зависимости от условий и локализации повреждения, процесс регенерации может идти по пути прямого или непрямого (энхондрального) остеогенеза. Для плоских костей и неосложненных переломов трубчатых костей, а также для лицевого скелета более характерен прямой остеогенез: со стороны надкостницы и эндоста начинается параллельная пролиферация эндотелия сосудов с формированием капилляров, стромальных клеточных элементов фибробластического ряда, далее отмечается образование первичных островков костной ткани как на поверхности поврежденной кости, так в остеогенном слое надкостницы. Костные островки, увеличиваясь в размерах, сливаются, образуя сеть (формируется ретикулофиброзная костная ткань), которая в дальнейшем наращивает объем, созревает, минерализуется, превращаясь в костные трабекулы. Первичная трабекулярная сеть в зависимости от условий и расположения в дальнейшем претерпевает изменения, характерные для компактной или губчатой костной ткани [Омельяненко Н.П., Слуцкий Л.И., 2009; Thompson E.M., 2015; 2016].

Однако чем больше костная рана и хуже условия для адекватного кровоснабжения, тем меньшее количество кровеносных сосудов проникает из

стенок дефекта в регенерат и, как следствие, низкое парциальное давление кислорода в глубоких слоях регенерата, что приводит к дифференцировке остеопрогениторных клеток (преостеобластов) в хондробласты и к образованию островков хрящевой или хрящеподобной (хондроид) ткани [Иорданишвили А.К., Гололобов В.Г., 2002; Бурьянов О.А. и соавт., 2017; Salhotra A. et. al., 2020]. В процессах остеогенеза и регенерации активное участие кроме клеток принимают основные компоненты межклеточного (экстрацеллюлярного) вещества, такие как коллаген, протеогликаны, гликопротеиды и факторы роста [Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А., 1996; Ирьянов Ю.М., Силантьева Т.А., 2007].

Временные интервалы заживления костных дефектов челюстей и консолидации отломков можно рассмотреть по аналогии с таковыми в травматологии и ортопедии. Так D.H. Collins описал, что через 12 ч костный дефект заполнен сгустками крови и экссудатом; 24 ч – клинические признаки острого воспаления с миграцией полиморфно-ядерных лейкоцитов и макрофагов; 48 ч – формирование грануляций; 5 дней – этап раннего костеобразования; 7 дней – пустые остеоцитарные лакуны в сохранившихся мертвых фрагментах; 3 недели – фиброзное сращение, небольшая первичная мозоль; 6 недель – периостальная оболочка наружной мозоли; завершенная сетчатая структура плетеной кости; после 6 недель – прогрессирующее образование вторичной мозоли и последующая реконструкция [Collins D.H., Dodge O.G., 1966].

Скорость посттравматического остеогенеза зависит и от большого количества общих и местных факторов [Цыган В.Н., 2018]. Так в условиях тканевой гипоксии и отсутствия оксибиотической среды остеобластогенез становится невозможным, и пролиферирующий пул стволовых стромальных клеток на периостальной поверхности костных фрагментов дифференцируется в направлении фибро- и хондрогенеза. В результате в посттравматическом регенерате будут преобладать данные клеточные диффероны, что отрицательно скажется на его качественных характеристиках [Оноприенко Г.А.,

Волошин В.П., 2017].

Прикладной интерес для стоматологии и челюстно-лицевой хирургии представляют сведения об особенностях функционирования жевательно-речевого аппарата при восстановлении его целостности с использованием зубных протезов на искусственных опорах. В ежедневной клинической практике проводится большое количество костно-пластических операций аугментации, направленных на коррекцию и восстановление объемных показателей костной ткани с использованием различных видов имплантационных (трансплантационных) материалов.

В зависимости от характера воздействия трансплантата или имплантата на костную ткань описаны 4 основных механизма ее посттравматической регенерации: остеобластический, остеокондуктивный, остеоиндуктивный и стимулированный [Верзен Р., 1993]. На этих механизмах хотелось бы остановиться подробнее, так как они наиболее часто реализуются в челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии для профилактики и лечения атрофии костных и мягких тканей.

Остеобластический остеогенез реализуется через трансплантацию так называемых детерминированных остеогенных продромальных клеток, которые обладают собственной потенцией костеобразования (трансплантация аутологичной кости). В некоторых источниках указано значение именно губчатой кости, как более богатой сосудами и клеточными элементами [Брайловская Т.В. и соавт., 2018; Maridati P. et. al., 2015]. Благодаря их наличию аутоотрансплантат на сегодняшний момент является «золотым стандартом» коррекции объемных показателей альвеолярных отростков (частей) челюстей перед дентальной имплантацией [Волков А.В. и соавт., 2020; Sakkas A. et. al., 2017], хотя методика и не лишена недостатков [Jazayeri H.E., Dorafshar A., 2018; Sakkas A. et. al., 2018].

Остеокондуктивный остеогенез (остеокондукция) представляет собой способ пассивной оптимизации функционирования детерминированных остеогенных продромальных клеток с помощью полусинтетических и



синтетических заменителей кости, а также с помощью аллогенных и ксеногенных костных материалов [Draenert F.G. et. al., 2016]. При этом их использование делает невозможным процесс прямого остеобластического остеогенеза, а сами материалы выполняют роль матрицы (остова) для прорастания кровеносных сосудов и только затем происходит "врастание" клеток из костного ложа. Этот механизм сочетает процессы резорбции и образования новой кости, начиная от границ дефекта. В этой связи известен термин "ползучее замещение", под которым понимают первичное рассасывание имплантата с вторичным (последующим) врастанием новой кости из стенок дефекта [Ирьянов Ю.М., Силантьева Т.А., 2007; Ломакин М.В. и соавт., 2018; John F., 2016; Salem D. et. al., 2019]. Свойства каркасных материалов этой группы также используются для сохранения объема тканей и профилактики постэкстракционной атрофии костной ткани челюстей. Важное значение имеет и скорость резорбции применяемого материала [Gultekin A.V. et. al., 2016].

Механизм остеоиндуктивного остеогенеза (остеоиндукция) реализуется через "фенотипическое" преобразование так называемых индуцибельных остеопродромальных клеток под действием специфических субстанций, к которым, в частности, принадлежат костные морфогенетические белки (в особенности BMP2, BMP3, BMP8a) [Simpson A.H., Mills L., 2006; Misch C.M. et. al., 2015; Uwagie-Ero E.A. et. al., 2017].

Механизм стимулированного остеогенеза (остеостимуляция) связан с воздействием тех или иных факторов, которые способствуют усилению уже протекающих процессов остеогенеза, то есть оптимизируют их. Таким действием обладают факторы роста (фактор роста фибробластов, фактор роста кровеносных сосудов), анаболические стероиды, пептидная биорегуляция и другие [Иорданишвили А.К., Слугина А.Г., 2015; Pommer B. et. al., 2016].

Экспериментальные исследования указывают на то, что большинство клеточных событий во время заживления кости в основном регулируются локальными факторами, которые могут происходить из разных клеток. Эти факторы создают биохимическую среду, изменяющуюся на разных стадиях

процесса и определяющую точные клеточные ответы, включая направленную клеточную прогрессию, пролиферацию и дифференцировку [Оноприенко Г.А. и соавт., 2017; Shieh A., et. al., 2016].

Особый интерес для пародонтологии, дентальной имплантологии и хирургической стоматологии имеют сведения о сочетанном функционировании клеточных популяций в ходе деятельности гистонов на этапах регенерации костной ткани. Говоря о репаративной регенерации челюстей, следует отметить, что она является, усиленной физиологической регенерацией, имеющей свои особенности по ремоделированию трабекул губчатого и компактного вещества, в реализации которых важную роль играет адаптивная перестройка её метаболизма в ответ на действие механических стимулов (жевательное давление или жевательная нагрузка).

В ходе обобщения представленных данных необходимо сделать вывод о важности восстановления целостности жевательно-речевого аппарата. Функциональная нагрузка через естественные зубы и/или зубные протезы на искусственных (внутрикостных) опорах при частичном или полном отсутствии зубов, способна поддерживать естественные физиологические процессы в костной ткани челюстей. Данный факт позволяет значительно уменьшить атрофические и остеопоретические процессы, соответственно, связанные с утратой объёма (истончением и уменьшением по высоте) альвеолярных отростков (частей) челюстей, а также с приобретённым уменьшением плотности костной ткани на единицу её объёма, то есть именно наличие постоянного механического стимула для альвеолярных отростков (частей) челюстей играет важную роль в адаптационной перестройке метаболизма костной ткани и профилактике её атрофии и остеопороза.

Необходимо отметить, что морфологические особенности костной ткани достаточно хорошо описаны в современной специальной литературе, в то время как физиологические особенности костей сложно поддаются описанию из-за технических ограничений, которые имеются при проведении исследований минерализованных тканей. В связи с этим точная оценка ортодонтического или

ортопедического ответа на приложенные нагрузки, а также характер проведения нервного импульса и особенности формирования рефлексов жевательного аппарата (с учетом физиологических и патофизиологических особенностей) изучены в ходе диссертационного систематического исследования с целью профилактики ранней эстетической и функциональной непригодности ортопедических конструкций с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

### **1.6. Современные представления о рефлексах жевательного аппарата. Остеоперцепция.**

В середине прошлого столетия на основании проводимых в течение 30 лет профессором Иосифом Соломоновичем Рубиновым клинико-физиологических исследований подготовлена научная база и сформулировано учение о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата. Созданная им за это время научная школа позволила его ученикам и последователям изучить не только особенности двигательного компонента акта еды, но и выявить функциональные изменения в нервно-рефлекторных связях жевательной системы, на основе которых были оптимизированы методы ортодонтического лечения и зубного протезирования детей и взрослых [Иорданишвили А.К., Сериков А.А., 2017]. И.С. Рубиновым было впервые высказано мнение о том, что именно принцип объективного изучения физиологических функций раскрывает путь к освещению отдельных сторон нервно-рефлекторных связей жевательного аппарата в норме и при патологии [Рубинов И.С., 1958].

И.С. Рубинов ввел понятие жевательного звена, в состав которого включил следующие функциональные единицы: опорная часть – представлена пародонтом зуба; моторная часть – жевательной мускулатурой; нервно-регулирующая часть – чувствительными и двигательными нервными окончаниями; а также вспомогательная часть, представленная соответствующими системами кровеносных сосудов и трофической

иннервации, обеспечивающих питание и регуляцию обменных процессов органов и тканей жевательного звена [Рубинов И.С., 1970]. В состоянии нормы для всех функциональных единиц характерно состояние координированного взаимодействия, которое реализуется посредством нервной рецепции жевательной мускулатуры, пародонта и слизистой оболочки полости рта. Автором также было отмечено, что протекание нейродинамических процессов в жевательных звеньях различно и зависит от групповой принадлежности зуба (показатели передней группы зубов и боковой группы зубов у одного и того же человека различны) [Иорданишвили А.К., 2007]. Различия в представленных показателях имеют и анатомо-топографическое обоснование, связанное с особенностями расположения жевательных звеньев фронтальных и боковых зубов по отношению к суставным отросткам (головкам нижней челюсти), а сам височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) является основным адаптивным центром для реализации межчелюстных взаимоотношений во всех трех пространственных плоскостях [Козлов В.А. и соавт., 2017; Гайворонский И.В., 2020]. Показатели синхронной и согласованной работы всех представленных систем жевательно-речевого аппарата имеют широкое прикладное значение при конструировании накусочных пластинок в ортодонтии и определении центрального соотношения челюстей в ортопедической стоматологии с использованием «депрограмматоров» различных конструкций (аппарата Коиса, Джиг Люси и др.) [Resnik R.R., 2016].

Прогрессирующая дегенерация или гиперплазия одного или обоих мышечковых отростков нижней челюсти приводит к межчелюстному несоответствию, которое будет выражаться в несовпадении габаритных размеров в вертикальной, горизонтальной или сагитальной плоскостях [Гусаров А.А. и соавт., 2017; Kinzinger G.M. et. al., 2018]. Адаптация сустава к изменяющимся жевательным нагрузкам имеет большое значение как в процессе формирования лицевого скелета, так и во взрослом возрасте, когда оно завершилось. В физиологических пределах ВНЧС имеет хорошую регенерацию и значительные адаптивные возможности, позволяющие приспособиваться к

изменениям, происходящим не только в пределах зубного ряда, но и в жевательно-речевом аппарате в целом [Самсонов В.В. и соавт., 2012; Леонтьев О.В. и соавт., 2015]. Так, после двустороннего перелома мышечковых отростков головки нижней челюсти вытягиваются медиальной крыловидной мышцей и рассасываются, а при сохранении межокклюзионных взаимоотношений появляется возможность формирования нового мышечкового отростка на медиальной стороне головки нижней челюсти с последующей нормализацией жевательной функции [Маградзе Г.Н. и соавт., 2013; Resnik R.R., 2016]. Также односторонние субкондилярные переломы могут приводить к регенерации нового функционального мышечка без значительного отклонения оси нижней челюсти. Если мышечковый отросток (вследствие травмы) смещен дистально и диапазон движений челюстью у пациента молодого возраста уменьшается, то это может привести к задержке роста нижней челюсти [Peltola J.S. et. al., 1995; Ganugaranta V.R. et. al., 2017]. Таким образом, восстановление жевательной функции при заболеваниях и травмах челюстно-лицевой области важно не только для ремоделирования и формирования костной ткани, но и для реализации физиологических рефлексов жевательного аппарата. И, если утрата одного зуба с формированием включенного дефекта обычно не приводит к развитию выраженных окклюзионных нарушений, то потеря группы зубов, особенно входящих в состав одного жевательного звена, является крайне неблагоприятной и может, при наличии предрасположенности, скомпрометировать височно-нижнечелюстной сустав и вызвать развитие его болевой дисфункции [Юркевич К.Ю. и соавт., 2018; Kinzinger G.M. et. al., 2018].

Механизм распределения давления на зубы в естественных физиологических условиях, в том числе и генерация частоты жевательных движений и их амплитуды в норме зависит от характера принимаемой пищи и других функциональных показателей (мышечной силы, вида смыкания челюстей и т.д.) [Иорданишвили А.К., 2018], а также регулируется посредством рецепторного аппарата периодонта [Рубинов И.С., 1958]. Однако, необходимо

отметить, что во время жевания используется только часть возможной выносливости пародонта. Резервные силы пародонта можно увеличить путем тренировки жевательного аппарата (например, путем пережевывания грубой пищи) [Арсенина О.И. и соавт., 2020; Орехова Л.Ю. и соавт., 2020]. Периодонт занимает особое место в процессах прорезывания, роста и смены зубов, а также при моделировании костей лицевого скелета, особое значение уделяется и его пластической функции при ортодонтическом перемещении зубов. Представленные в предыдущей главе данные о ремоделировании костной ткани челюстей полностью реализуются благодаря передаче механических колебаний с поверхности зуба через периодонт в костные структуры верхней и нижней челюсти.

Жевательный аппарат характеризуется высокой адаптивной способностью, обеспечивающейся разнообразием входящих в его состав компонентов, гармоничная деятельность которых направлена на сохранение его целостности. Точность, координация, диапазон и эффективность движений жевательных мышц определяют многие характеристики не только акта жевания, но и процесса глотания пищевого комка [Иорданишвили А.К., 2018; Pereira A.C. et. al., 2005; Shiga H. et. al., 2012; Fueki K. et. al., 2013].

Говоря о биомеханике жевания необходимо понимать различие между дентальными имплантатами и естественными зубами. Дентальный имплантат жестко фиксирован в костной ткани через механизм остеоинтеграции [Шайхалиев А.И. и соавт., 2016; Узунян Н.А. и соавт., 2018; Шумаков Ф.Г., 2018], в то время как фиксация зуба осуществляется посредством пародонта, в состав которого входит в том числе и периодонт – в физиологических пределах подвижное соединение [Иорданишвили А.К., 2020]. Периодонт при этом, благодаря системе нейробиоуправления и проприоцепции, действует как амортизатор и распределяет нагрузку на зуб [Higaki N. et. al., 2014]. Эта система обратной связи предотвращает преждевременные контакты и устанавливает стабильную привычную окклюзию, хотя и редко совместимую с центральным соотношением. В протезах с опорой на имплантаты нет настолько

чувствительной системы обратной связи, и окклюзия реконструируется очень близко по центру. Если есть какие-либо помехи или преждевременные контакты на нижнечелюстном пути закрытия, это может привести к преждевременной функциональной непригодности протеза или потере крестальной кости вследствие перегрузки имплантата [Бениашвили Р.М. и соавт., 2018; Юркевич К.Ю. и соавт., 2018; Тунева Н.А. и соавт., 2019]. Что же касается вышеописанных функций фиксирующего аппарата зуба, то в области имплантата они не реализуются. Подтверждением этому служит невозможность ортодонтического перемещения дентальных имплантатов [Li Y. et. al., 2018].

В 1995 году Keller D., С.Н. Hammerle и соавт. показали, что пассивный порог тактильной чувствительности, воспринимаемый зубными внутрикостными имплантатами, более чем в 8 раз превосходит аналогичные показатели для естественных зубов [Keller D., Hammerle С.Н. et. al., 1996]. L. Grieznis и соавторы продемонстрировали, что пациенты с остеоинтегрированными имплантатами испытывают ощущение «прикосновения» при приложении в 3 раза большей силы, чем пациенты с естественными зубами, в 2 раза большей силы, чем при воздействии на зубы после эндодонтического лечения [Grieznis L. et. al., 2010]. Важным фактором, который необходимо учитывать при восстановлении зубного ряда с полным отсутствием зубов, является формирование правильных окклюзионных взаимоотношений, которое может быть реализовано через клыковое или групповое ведение зубов во время жевания [Campillo M.J. et. al., 2008]. Правила, используемые при восстановлении жевательного аппарата на естественных зубах, могут применяться и при восстановлении жевательной эффективности на искусственных опорах, однако в литературе нет на данный момент однозначного мнения об окклюзионных взаимоотношениях искусственных зубов [Миш К., 2010; Кулаков А.А., 2018; Тлустенко В.С. и соавт., 2018; Seifi M. et. al., 2017].

В связи с этим актуальным является исследование особенностей формирования рефлексов жевательного аппарата при реализации механической

нагрузки в жевательном звене, когда в качестве опорного элемента ортопедической конструкции выступает дентальный имплантат. Аfferентная импульсация в области установленного (остеоинтегрированного) дентального имплантата исходит от рецепторов костной ткани челюсти, в которую имплантат интегрирован. Учитывая особенности и принцип феномена остеоинтеграции, можно предположить, что рецепторный аппарат костной ткани на поверхности имплантата полностью соответствует рецепторному аппарату в толще костной ткани челюстей, благодаря чему реализуются принципы механотрансдукции, описанные в предыдущем разделе.

Современные клинические и экспериментальные исследования демонстрируют, что костная ткань содержит не только чувствительные, но и симпатические и парасимпатические нервные окончания [Milovanovich P., Durich M., 2018]. Несмотря на то, что на данный момент еще нет достаточного понимания функции этих нервных окончаний, появляется все больше доказательств того, что они выполняют как аfferентное, так и эfferентное проведение импульса [Аврунин А.С., Павлычев А.А., 2016; Roberts W.E., 1988]. Помимо передачи боли разного рода нервные окончания, содержащиеся в костной ткани, осуществляют регуляторный контроль за ее ремоделированием, ростом скелета, заживлением переломов и другие функции [Raggatt L.J., Partridge N.C., 2010; Natalie C. et. al., 2017].

Костная ткань способна реагировать как на внешние раздражители (механическая нагрузка), так и на внутренние (гормональные и метаболические) и перестраиваться, адаптируясь под них. Фундаментальные работы по нормальной анатомии [Айзенштейн М., Худайбердыев Р.И., 1963; Золотарева Т.В., Топоров Г.Н., 1968; Гайворонский И.В., 2020; Арутюнов С.Д. и соавт., 2021; Frost H.M., 2003; Standring S., 2020] глубоко не касаются темы иннервации костной ткани, не уделяется обычно большое внимание этой теме и в аналогичных трудах по физиологии, в которых в качестве основных регуляторов костного гомеостаза рассматриваются механические и гормональные факторы [Самойлов В.О., 2004; Литвицкий П.Ф., 2010; Леонтьев



О.В. и соавт., 2015; Цыган В.Н., 2018; Hall J.E., 2015]. Тем не менее на современном этапе, вследствие увеличения частоты злокачественных опухолей и метастазов в кости, проблема сильной боли, локализованной в костной ткани, поднимается все чаще и требует специальных терапевтических подходов, направленных на устранение ее внутрикостной передачи [Ковалева И.В. и соавт., 2020; O'Donnell P.W., Clohisy D.R., 2016; Okui T. et. al., 2020].

В структуре костной ткани на сегодняшний момент определяются нервные волокна различного диаметра и разного уровня миелинизации, за исключением толстых миелиновых волокон [Ivanusic J.J. et. al., 2006]. Очень долго существовало мнение, что нервные волокна костной ткани являются исключительно автономными, но в конце XX века было проиллюстрировано наличие в костной ткани чувствительных и симпатических нервных волокон [Oostinga D. et. al., 2020]. С использованием методов иммуногистохимии и иммунофлюорисценции нервные волокна, обнаруженные в костной ткани, были классифицированы на субпопуляции в соответствии с экспрессируемыми маркерами [Mantyh P.W., 2014]. Во время перелома или травматического повреждения поверхности надкостницы возникают сильные болевые ощущения, в связи с чем считается, что именно надкостница имеет наибольшее количество нервных волокон [Гололобов В.Г., 2007; Котельникова Г.П., Миронова С.П., 2018]. Экспериментальные исследования на мышинной бедренной кости показали наличие богатой сети чувствительных и симпатических волокон в костном мозге, минерализованной кости и надкостнице. В компактной костной ткани также были обнаружены нервные волокна, распространяющиеся по Гаверсовым каналам и каналам Фолькмана. Часто нервные волокна связаны с кровеносными сосудами, однако также обнаруживаются и свободные нервные окончания [Chartier S.R. et. al., 2018]. Присутствие рецепторов ацетилхолина на остеобластах актуализирует вопрос о содержании в кости также парасимпатических волокон. Было выявлено, что холинергическая передача сигналов в кости специфически стимулирует апоптоз остеокластов, но также может увеличивать количество остеобластов [Bajayo A.

et. al., 2012], что в целом приводит к положительному костному балансу [Аврунин А.С., Докторов А.А., 2016; Wan Q.Q. et. al., 2021].

В клинических исследованиях методом иммуногистохимического окрашивания костей поясничного и крестцового отдела позвоночника (с помощью нейроморфологического маркера PGP 9,5) была определена роль нервных волокон в ноцицепции даже в тех случаях, когда надкостница не была повреждена. Волокна, иннервирующие костный мозг, также способны обнаруживать различные сенсорные модальности: повышение внутрикостного давления, химическую стимуляцию или изменения температуры костного мозга [Ivanusic J.J. et. al., 2006]. В частности, они могут распознавать локальные изменения pH, где подкисление (вследствие высвобождения протонов остеокластами) детектируется через чувствительные к кислоте ноцицепторы, экспрессируемые на сенсорных нейронах. Очевидно, что сенсорные и симпатические нейротрансмиттеры и нейропептиды имеют трофические эффекты, которые играют решающую роль для гомеостаза суставов и костей [Wan Q.Q. et. al., 2021]. Экспериментальное исследование бедренной кости мышцы показало, что старение приводит к уменьшению количества нервных волокон в костной ткани, в особенности к снижению их симпатического компонента [Chartier S.R. et. al., 2018].

Наблюдаемое влияние нейротрансмиттеров и нейропептидов на метаболизм кости позволяет предположить наличие связи между нервными волокнами и костными клетками, хотя достоверной информации о типе их взаимодействий не так уж и много. С помощью электронной микроскопии на бедренной кости крысы было продемонстрировано, что нервные волокна, проходящие вдоль кровеносных сосудов, расположены вблизи гемопозитических и костных клеток [Chartier S.R. et. al., 2018]. Более детальная оценка была получена на основании совместной культуры клеток сенсорных нейронов и остеобластов, при которой между ними был установлен тесный синапсopodobный контакт [Оноприенко Г.А., Волошин В.П., 2017; Oostinga D. et. al., 2020]. Таким образом, сенсорные нейроны могут дополнительно

передавать информацию о механической нагрузке, которая может быть частью регуляторной петли между центральной нервной системой и костью, которая контролирует костный гомеостаз. Существует также прямая связь между симпатическими нейронами и костными клетками (остеобластами и остеокластами), где активация остеобластов и остеокластов симпатическими нейронами *in vitro* опосредована (по крайней мере, частично) норадреналином, действующим через  $\alpha 1$ -адренергические рецепторы [Obata K. et. al., 2007; Suga S. et. al., 2010]. Учитывая характер остеоцитарной сети и их нейроноподобную форму, а также взаимосвязь остеоцитарных отростков, в настоящее время остеобласты и остеокласты рассматривают как основные датчики механической нагрузки, а также как организаторы ремоделирования и посттравматического восстановления кости [Аврунин А.С., 2012; Аврунин А.С., Павлычев А.А., 2016; Raggatt L.J., Partridge N.C., 2010; Kenkre J.S., Bassett J., 2018].

Принимая во внимание все предыдущие соображения, можно заключить, что в кости находится разнообразная сеть сенсорных, симпатических и даже парасимпатических нервных волокон, которые могут иметь специфические функции, связанные не только с метаболизмом костной ткани и ее функциональной перестройкой, но и с особенностями формирования жевательного рефлекса, а именно точечной моторики челюстей при использовании пациентами ортопедических конструкций с опорой на остеоинтегрированные дентальные и скуловые имплантаты (при отсутствии сенсорных рецепторов периодонта естественных зубов).

Вместе с этим представляются интересными и перспективы развития методов влияния на патофизиологические механизмы формирования постэкстракционной атрофии не только через профилактику дисфункциональной ее составляющей, но и через профилактику денервации, способствующей сохранению и/или активации резервов рецепторного аппарата.

Подводя итог обзору литературы, необходимо отметить, что число операций стоматологической реабилитации, проводимых с использованием дентальных и скуловых имплантатов возрастает с каждым годом. При этом частота встречаемости атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей,

несмотря на развитие профилактических и гигиенических методов современной стоматологии, не имеет тенденции к снижению, а количество операций аугментации костных тканей во всем мире ежегодно возрастает на 10-15%.

В научной литературе патофизиологические механизмы формирования атрофии в большинстве случаев рассмотрены с позиции утраты функции, а описание морфологических особенностей атрофии ограничивается альвеолярными отростками костной ткани челюстей, при этом фактически отсутствует анатомическое и патофизиологическое обоснование применения скуловых имплантатов в качестве опоры несъемной ортопедической конструкции. Частота использования методов профилактики атрофии и их влияние на механизмы постэкстракционного саногенеза в научно-медицинской литературе также не представлены.

Несмотря на продолжающиеся исследования, направленные на создание диагностических инструментов, выработку способов планирования лечения, изменение разнообразных конструкций имплантатов, вовлечение передовых материалов и применение новых способов стоматологической реабилитации, в отечественной и зарубежной специализированной литературе, наряду с отмеченными преимуществами и недостатками каждого из методов стоматологической реабилитации, отсутствуют данные сравнительного аспекта их эффективности в отдаленном периоде наблюдения. До настоящего времени нет патофизиологического обоснования процессов, протекающих в жевательном звене при использовании в качестве опорной части искусственных опор – дентальных и скуловых имплантатов. В зарубежных наукометрических базах данный материал представлен разрозненными единичными наблюдениями на небольших выборках, в которых не даны практические рекомендации. Все описанные вопросы нашли отражение в текущем диссертационном исследовании, что позволило установить закономерности формирования, факторы риска, клинические и патофизиологические механизмы развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей для повышения эффективности лечения замещающими конструкциями с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

## ГЛАВА 2

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1. Дизайн исследования

Диссертационная работа представляет собой многоуровневое клинико-патофизиологическое исследование, проведенное в период с 2014 по 2021 годы.

Обследование больных проводилось в соответствии с «Протоколом ведения больных с частичным отсутствием зубов» и «Протоколом ведения больных с полным отсутствием зубов», утвержденными Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации 16 сентября 2004 г.

Исследование проводилось в рамках существующей нормативной базы медико-биологических исследований с участием человека: Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями). В соответствии с этико-правовыми аспектами клинических исследований от пациентов получено «Информируемое добровольное согласие», в котором были изложены цели и задачи проводимого исследования, разъяснена его научная польза, а также содержалась информация о степени риска для пациента. Исследование было утверждено Ученым советом и было одобрено этическим комитетом Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Исследование проводилось по следующим направлениям:

1. Определение исходных данных об анатомических и физиологических проявлениях, особенностях клинического течения и методах лечения постэкстракционной атрофии костной ткани альвеолярных отростков (частей) челюстей и хронобиологических особенностей анатомического строения скуловой кости человека для восстановления жевательной эффективности с помощью дентальных и скуловых имплантатов после утраты зубов.

2. Изучение основных патофизиологических механизмов развития атрофии и ее особенностей у групп пациентов, которые находились под

динамическим наблюдением и которым выполнялась стоматологическая реабилитация, в том числе с использованием ортопедических конструкций с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

3. Анализ выживаемости ортопедических конструкций с опорой на дентальные и скуловые имплантаты, изучение основных видов осложнений имплантологического лечения, их характеристика и причины развития в позднем послеоперационном периоде (период наблюдения не менее 5 лет), а также оценка шансов влияния общих и местных факторов на развитие неблагоприятных исходов.

4. Моделирование патофизиологических, происходящих в костных тканях после утраты зубов изменений, на основании которых были сформулированы алгоритмы и рекомендации ведения пациентов после хирургических операций удаления зуба и установки дентальных и скуловых имплантатов для профилактики развития атрофии и преждевременной функциональной и эстетической непригодности ортопедических конструкций на имплантатах.

Исследование состояло из следующих этапов (приложение 1):

На первом этапе проводилось морфометрическое исследование анатомического материала, ретроспективное изучение первичной медицинской документации и комплексное стоматологическое обследование групп пациентов с целью определения частоты встречаемости, клинических особенностей и патофизиологических механизмов развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей при утрате зубов, а также анализ использования различных методов, применяемых в клинической практике для профилактики и лечения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей после удаления зубов.

Второй этап представлял собой проспективное клиническое исследование, направленное на изучение в процессе осуществляемой стоматологической реабилитации психологического статуса, патофизиологических особенностей формирования стресса и факторов, способствующих его развитию, с учетом удовлетворенности респондентов

качеством проводимого лечения.

Третий этап исследования посвящен изучению физиологических и патофизиологических особенностей функционирования ортопедических конструкций с опорой на имплантаты у пациентов, лечение которых протекало без осложнений, и пациентов, у которых в процессе использования наблюдалось развитие патологии, с оценкой шансов влияния общих и местных факторов на развитие осложнений и возникновение неблагоприятного исхода.

В ходе четвертого этапа, используя метод моделирования патологических, на основании ранее полученных данных, и с учетом общих соматических факторов и местного стоматологического статуса пациентов сформировано научное обоснование и разработаны рекомендации по профилактике и лечению атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

В исследовании участвовало несколько групп пациентов (контрольных и групп исследования) в возрасте от 18 лет и выше, разделенных по наличию/отсутствию патологии, этапу стоматологической реабилитации, а также исходя из метода лечения заболевания жевательного аппарата.

Критериями включения пациентов в группы исследования служили:

1. Наличие у пациента частичной или полной потери зубов верхней и/или нижней челюсти и его желание провести зубочелюстное протезирование несъемной ортопедической конструкцией методом имплантации.

2. Наличие воспалительных изменений слизистой в области дентального имплантата (мукозит) или утраты костной ткани (периимплантит) после проведения протезирования на искусственных опорах не ранее, чем через 6 месяцев после завершения ортопедического лечения.

3. Наличие атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей, в том числе выраженных ее форм.

4. Наличие у пациента жалоб на ранее проведенное стоматологическое лечение или неудовлетворенность комплексной стоматологической реабилитацией.

5. Желание пациента участвовать в исследовании, подтвержденное

письменным добровольным согласием.

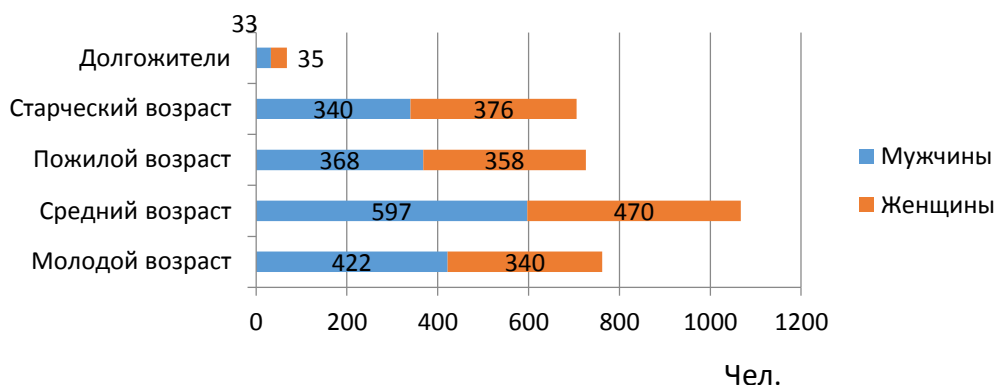
Не допускались к исследованию или исключались из него пациенты, у которых перед началом лечения или в ходе него были обнаружены тяжелые соматические заболевания и аутоиммунные процессы, обострение хронических заболеваний (в том числе полости рта) до периода ремиссии, а также любые другие заболевания, являющиеся противопоказанием к применению стоматологической реабилитации с использованием дентальных имплантатов и способные повлиять на остеоинтеграцию или успешность установки внутрикостных искусственных опор. На всех этапах проводимого исследования для распределения пациентов по возрастным группам (молодой, средний, пожилой, старческий) применялась общепринятая возрастная периодизация ВОЗ 1963 года.

## **2.2. Материал и методы изучения встречаемости и оценки клинических проявлений атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей при утрате зубов**

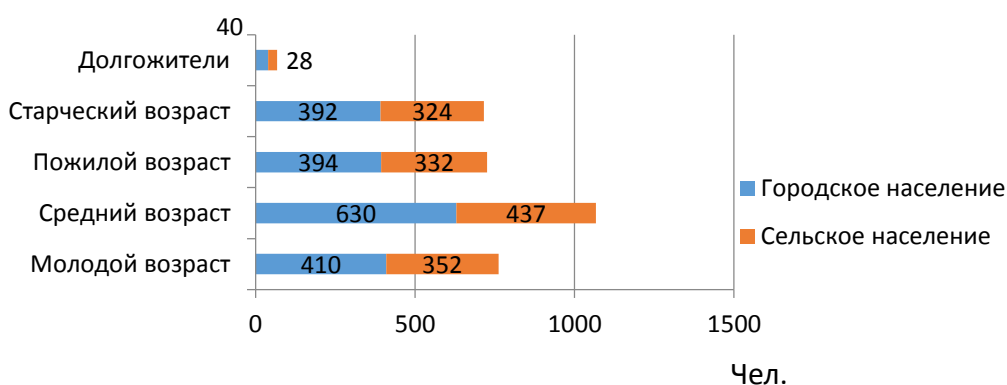
Для реализации первого этапа диссертационной работы выполнено комплексное стоматологическое обследование 3339 (1760 мужчин и 1579 женщин) взрослых людей в возрасте от 18 до 102 лет в различных регионах РФ. Исследование проведено в г. Санкт-Петербург и Ленинградской области (при участии к.м.н. Д.В. Балина и Д.В. Поплавского), г. Москве и Московской области (при участии к.м.н. В.В. Самсонова, к.м.н. Е.В. Шенгелия), а также в Краснодарском крае (при участии А.И. Володина). Хронобиологическое и гендерное распределение пациентов представлено на рисунке 1. Для дифференциального подхода к полученным результатам пациенты также были разделены в зависимости от мест их проживания, поскольку уровень доступности стоматологической помощи в различных регионах Российской Федерации неодинаков. Количество обследованных, городских жителей составило 1866 человек (989 мужчин и 877 женщин), оставшиеся – 1473 (771



мужчина и 702 женщины) человека – проживали в сельской местности (рисунок 1б).



а



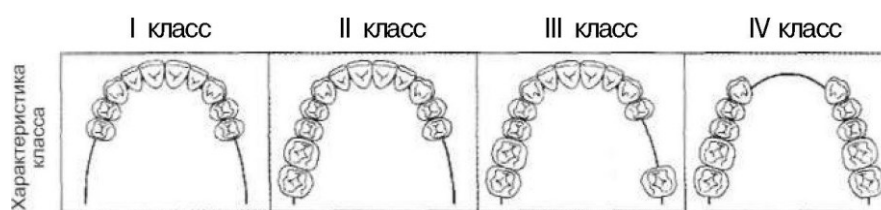
б

**Рисунок 1** – Распределение осмотренных лиц: а – по полу и возрасту; б – с учётом возраста и места проживания, абс.

При осмотре полости рта у каждого человека устанавливалось количество утраченных зубов на верхней и нижней челюстях, при наличии зубных протезов оценивалась их полноценность, определяли нуждаемость в зубном протезировании или реставрации уже имеющихся зубных протезов, а также определялось среднее количество утраченных зубов на одного обследуемого в зависимости от возраста, пола и места проживания. Наличие у пациентов в полости рта несъемных ортопедических конструкций с опорой на естественные зубы или дентальные имплантаты, которые не имели функциональной и/или эстетической непригодности, в ходе исследования как отсутствие естественных зубов не учитывалось. Съёмные зубные протезы или несъемные ортопедические конструкции, имеющие на момент осмотра эстетическую или функциональную непригодность, рассматривались как необходимые к

протезированию отсутствующие естественные зубы. Особое внимание уделялось пациентам, утратившим все естественные зубы.

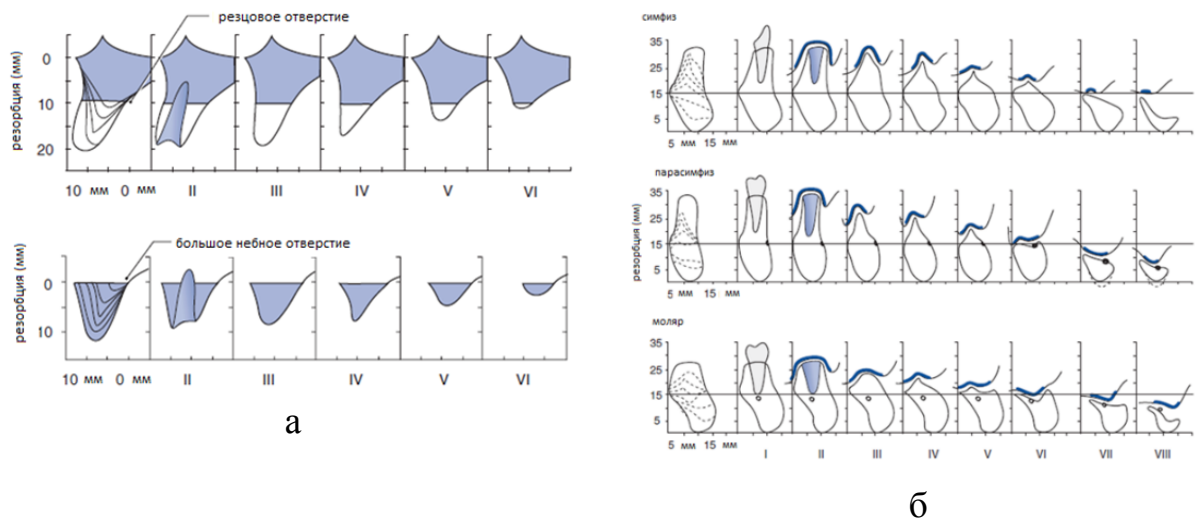
При изучении особенностей утраты зубов на каждой из челюстей использовали классификацию Кеннеди (рисунок 2). В ходе исследования подклассы классификации не учитывались, при сочетании нескольких классов, например дефекта фронтального отдела и включенного или концевое дефекта, учитывался класс с бóльшим количеством отсутствующих зубов. Пациенты с полной утратой зубов на одной или обеих челюстях выделялись в отдельную группу.



**Рисунок 2** – Классификация дефектов зубных рядов по Кеннеди без подклассов

Для определения степени выраженности атрофии во всех клинических случаях использовали классификацию J.I. Sawood и R.A. Howell (1998 г.), которую применяли в зависимости от групповой принадлежности утраченных зубов. Учитывая, что в данной классификации 1-ая степень соответствует альвеолярному отростку без утраты зуба – такие клинические ситуации не рассматривались. На верхней челюсти отдельно были изучены значения атрофии во фронтальном отделе до премоляров и в области премоляров-моляров; на нижней челюсти – значения атрофии во фронтальном отделе (до премоляров), в области премоляров и в области моляров, как это представлено на рисунке 3. Выраженная атрофия нижней челюсти, соответствующая 6-ой, 7-ой и 8-ой степеням для удобства подсчетов также учитывалась как одна, 6-ая (наиболее выраженная) степень атрофии [Sawood J.I., Howell R.A., 1998]. Основой для определения степени атрофии служили данные трехмерной конусно-лучевой компьютерной томограммы (3D-КЛКТ), на срезах которой строили реконструкцию в зонах отсутствия зубов и сравнивали данные о степени атрофии с классификационными единицами. В случае утраты

нескольких зубов в пределах одной группы фиксировались данные максимального уровня атрофии. При утрате нескольких групп зубов показатели атрофии в каждой группе учитывались отдельно. Анализ полной утраты зубов на челюсти (-ях) также производился в зависимости от групповой принадлежности отсутствующих зубов. На основании проведенного анализа заполнялись диагностические карты исследования (отдельно для каждой челюсти обследуемого пациента), значения последовательно вносились в базу данных. Место проживания респондентов далее не учитывалось, производилась только хронобиологическая и гендерная градация. У пациентов самой старшей возрастной группы (древние), учитывая их небольшое количество, особенности атрофии изучались совместно с пациентами старческого возраста.



**Рисунок 3** – Классификация постэкстракционной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти (а) и альвеолярной части нижней челюсти (б) по Cawood J.I., Howell R.A., 1998 г.

### **2.3. Материалы и методы анатомо-топометрического исследования костной ткани лицевого скелета**

Задачей анатомической части исследования в аспекте изучения вопроса патоморфологических изменений костей лицевого скелета в зависимости от возраста и пола, а также в связи с развитием атрофии при частичной и\или полной потере зубов являлась возможность восстановления жевательной эффективности с помощью ортопедических конструкций на искусственных опорах – дентальных и скуловых имплантатах.

Особенности атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей на анатомическом материале в возрастном аспекте и при прижизненной утрате зубов подробно описаны в диссертационных исследованиях и научных статьях отечественных и зарубежных исследователей [Амро А. и соавт., 2012; Самсонов В.В. и соавт, 2012; Маградзе Г.Н. и соавт., 2013; Иорданишвили А.К. и соавт. 2013; Никитенко В.В., 2013; Tarbet K.J., Lemke B.N., 1997; Apinhasmit W. et al., 2005; Didilescu A.C., Martinez-Sanz E., 2019]. Возрастные анатомические и морфологические особенности скуловой кости, зависимость ее размеров от характера утраты зубов в современной научной литературе не нашли широкого освещения, поэтому изучение именно этих показателей и являлось целью анатомического раздела диссертационного исследования. Использование скуловой кости в качестве опоры для имплантата как альтернативный метод восстановления жевательной эффективности у пациентов с критическими формами атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти (в том числе после резекции челюсти из-за онкологических операций) является перспективным направлением в рамках практической реализации клинической проблемы челюстно-лицевой хирургии по теме «Скуловые имплантаты».

Объектом для анатомо-топометрического исследования костной ткани лицевого скелета взрослого человека с учётом возраста, пола и степени утраты естественных зубов послужил материал современной краниологической коллекции кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (заведующий кафедрой – дважды лауреат премии Правительства РФ, заслуженный работник Высшей школы РФ, доктор медицинских наук, профессор И.В. Гайворонский). Всего было изучено 290 паспортизированных черепов с нижними челюстями умерших людей разного пола и возраста. Схема проведения исследования представлена на рисунке 4.

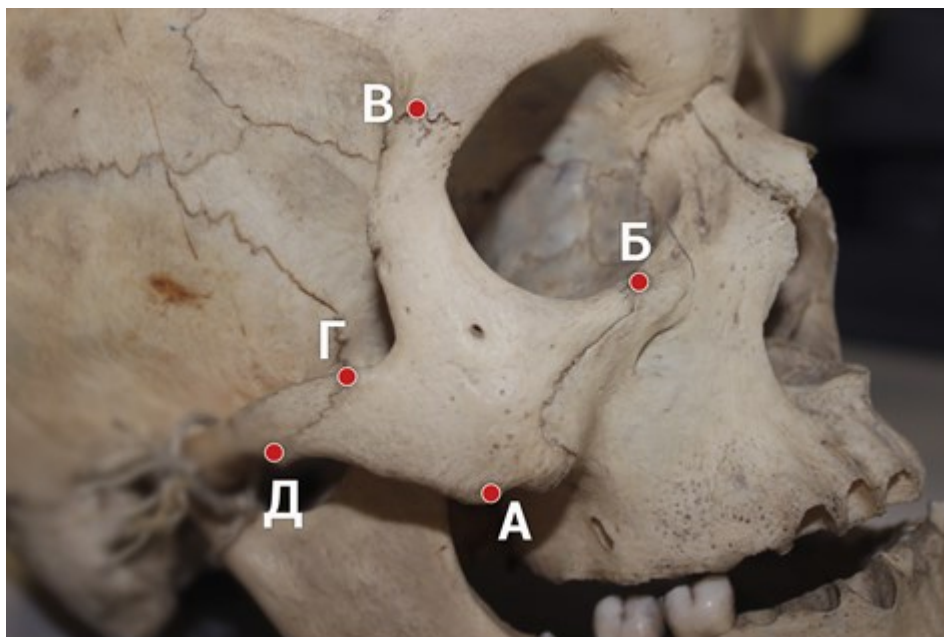


**Рисунок 4** – Схема проведенного в ходе диссертационной работы анатомо-топометрического исследования

Для анализа анатомических и морфологических особенностей скуловой кости были изучены 120 паспортизированных черепов с нижними челюстями (75 мужских и 45 женских) людей, умерших в возрасте от 18 до 79 лет. При жизни эти люди имели естественные зубы на верхних и нижних челюстях, что позволяло им обеспечивать обычную физиологическую жевательную нагрузку на кости жевательного аппарата во время приёма пищи.

Для оценки влияния утраты естественных зубов на размеры скуловой кости, дополнительно были исследованы 170 паспортизированных черепов (95 мужских и 75 женских) людей, умерших в возрасте от 45 до 82 лет, с разной степенью утраты зубов на верхних и нижних челюстях, в том числе 120 черепов с частичной утратой зубов в области премоляров и моляров, но с сохранением фиксированного прикуса и 50 черепов с полной утратой зубов на верхней челюсти.

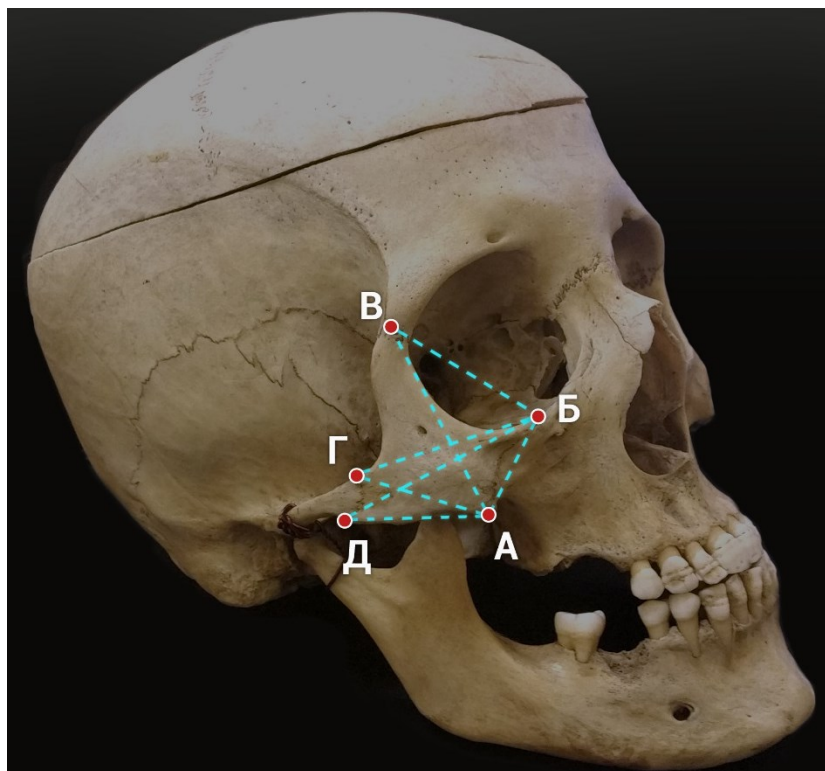
Для изучения анатомо-топометрических особенностей скуловой кости применена методика А.А. Соловьёвой (2014) с уточнением анатомических обозначений краниометрических точек, использованных в исследовании (рисунок 5) [Соловьёва А.А., 2014].



**Рисунок 5** – Анатомические ориентиры при изучении линейных размеров скуловой кости взрослого человека: А – точка, располагающаяся на нижнем крае тела скуловой кости; Б – точка, располагающаяся на нижнеглазничном крае, в месте соединения скуловой кости и верхней челюсти; В – точка, располагающаяся в месте соединения лобного отростка скуловой кости и скулового отростка лобной кости; Г – точка, располагающаяся на верхнем крае скуловой дуги, в месте соединения височного отростка скуловой кости и скулового отростка височной кости; Д - точка, располагающаяся на нижнем крае скуловой дуги, в месте соединения височного отростка скуловой кости и скулового отростка височной кости

Анатомо-топометрические показатели, изученные в работе, представлены на рисунке 6.

С целью уточнения толщины тела скуловой кости и её внутренней структуры дополнительно с использованием краниометрии и краниоскопии были исследованы распилы скуловых костей 98 черепов (52 мужских и 46 женских) взрослых людей разного возраста с сохранившимся зубными рядами, а также с частично или полностью утраченными зубами (рисунок 7).



**Рисунок 6** – Анатомо-топометрические показатели, изученные в работе: 1) АБ – проекционная длина передней части скуловой кости; 2) АВ – наибольшая проекционная длина скуловой кости; 3) ВС – проекционная длина скуловой кости в области орбиты; 4) БГ – кратчайшая проекционная длина латеральной поверхности скуловой кости; 5) БД – наибольшая проекционная длина латеральной поверхности скуловой кости; 6) ГД – проекционная длина скуловисочного шва; 7) АГ – проекционное расстояние от точки, располагающейся на нижнем крае тела скуловой кости, до точки, располагающейся на верхнем крае скуловой дуги, в месте соединения височного отростка скуловой кости и скулового отростка височной кости; 8) АД – проекционное расстояние от точки, располагающейся на нижнем крае тела скуловой кости, до точки, располагающейся на нижнем крае скуловой дуги, в месте соединения височного отростка скуловой кости и скулового отростка височной кости

На 25 из представленных скуловых костях линейные распилы были выполнены аналоговым (ручным) методом, изучение структуры остальных скуловых костей производилось методом цифрового распиливания изображения 3D-КЛКТ.





**Рисунок 7** – Этапы измерения толстотных характеристик скуловых костей паспортизированных черепов с нижними челюстями

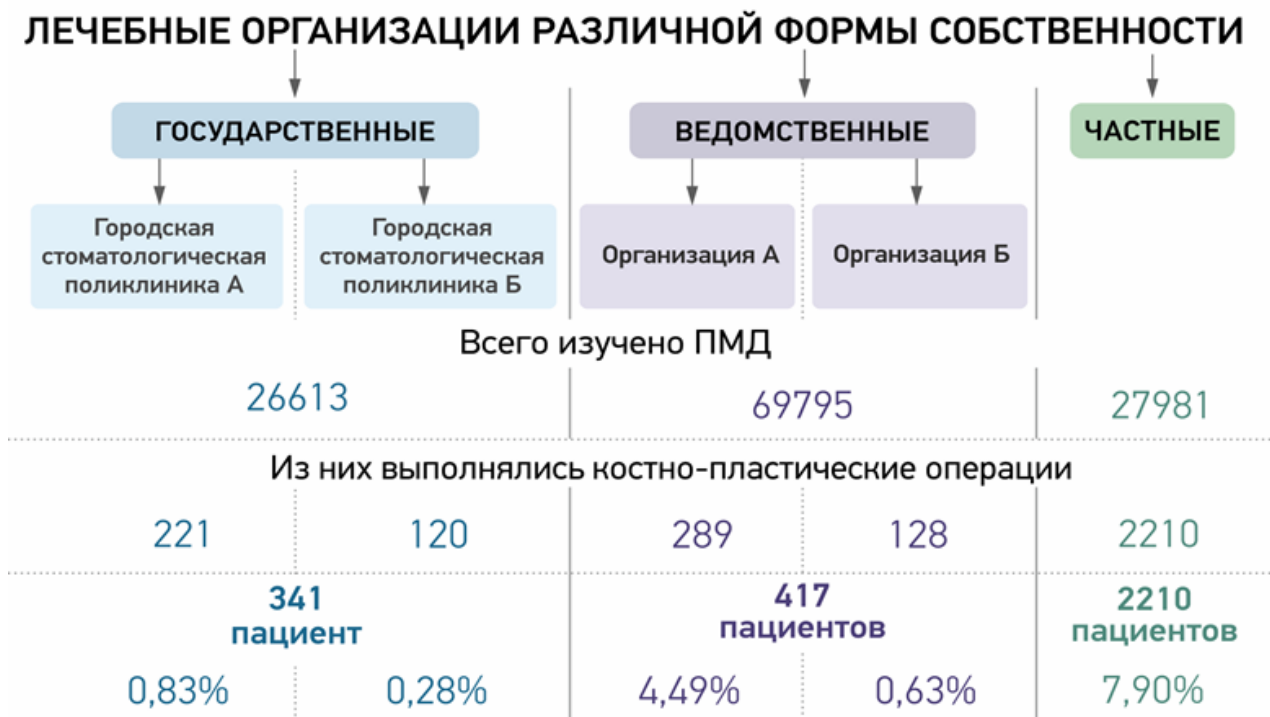
Контроль распределения анатомического материала по полу и возрасту производили с помощью расчетов основных морфометрических показателей черепа и нижней челюсти. Для этого на краниологическом материале изучали линейные размеры мозгового и лицевого черепа, а также линейные размеры нижней челюсти с помощью толстотного и скользящего циркулей, универсального мандибулометра и модифицированного штангенциркуля. Анатомические измерения осуществляли с учетом современной системы краниометрии, которая наиболее полно в отечественной литературе описана В.П. Алексеевым и Г.Ф. Дебец. Согласно рекомендациям указанных авторов, давали соответствующие определения основным краниометрическим точкам, а размеры обозначали по системе R. Martin (1929). С помощью измерительных методов исследования черепа и скуловой кости были определены метрические признаки, выраженные в единицах длины (мм), формы черепа и его частей, а также сформировано четкое представление пространственных отношений скуловой кости в черепе [Алексеев В.П., Дебец Г.Ф., 1964; Сперанский В.С., 1988]. Чтобы систематизировать данные, полученные для решения поставленных задач, применялся краниометрический бланк, в который вносились результаты измерения черепа, нижней челюсти и скуловых костей.



#### **2.4. Материал и методы изучения частоты проведения костно-пластических операций**

В ходе ретроспективного клинического исследования изучена первичная медицинская документация (ПМД) государственных, ведомственных и частных лечебно-профилактических организаций (ЛПО) разных районов города Санкт-Петербурга и Ленинградской области за 2012 – 2017 гг. Была изучена ПМД ГБУЗ «Стоматологическая поликлиника №29» (при содействии с заведующим 1 хирургическим отделением И.В. Вережкиным), ГБУЗ «Стоматологическая поликлиника №3» (совместно с Т.А. Андреевой), Стоматологическая поликлиника ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», стоматологического отделения поликлиники № 1 ФКУЗ «Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел Российской Федерации по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области» (совместно с к.м.н. А.К. Орловым), ММЦ «СОГАЗ» (совместно с заведующим отделением к.м.н. Д.В. Балиным), ООО «Альфа-Дент» (совместно с к.м.н. С.В. Солдатовым), ООО «Татьяна» (совместно с к.м.н. О.А. Бельских). Названия государственных, ведомственных и частных ЛПО были зашифрованы: две городские стоматологические поликлиники были условно обозначены городская стоматологическая поликлиника А (ГСПК А) и городская стоматологическая поликлиника Б (ГСПК Б), ведомственные ЛПО как учреждение А (ВедО А) и учреждение Б (ВедО Б). Клинический материал трёх частных ЛПО, расположенных в городе и области, был проанализирован, без разделения. Всего было подвергнуто анализу 124389 ПМД (в том числе электронных), основную часть которых составили амбулаторные карты стоматологических больных и истории болезни пациентов специализированного стационара многопрофильной клиники. Все пациенты по представленным данным были на приеме у стоматолога-хирурга или челюстно-лицевого хирурга и им проводились операции по восстановлению непрерывности зубного ряда (дентальная имплантация) и санация очагов хронической одонтогенной инфекции пародонтального или периодонтального происхождения (удаление зуба). Из данных документов

были отобраны медицинские карты пациентов, которым проводилась костная пластика или одна из методик профилактики постэкстракционной атрофии. Общее количество пациентов составило 2968 человек. Схема проведенного ретроспективного исследования представлена на рисунке 8.



**Рисунок 8** – Частота костно-пластических операций в ЛПО разных форм собственности

Распределение пациентов по лечебно-профилактическим организациям представлено в таблице 2.

При всем многообразии методов костной пластики и их модификаций для ретроспективного структурирования была выбрана классификация методов лечения, исходя из возможности установки дентального имплантата. Похожие по результату и исполнению авторские методики не выделялись, а были сгруппированы по общему принципу. Так, в одну группу были объединены «Ламинарная техника» по Ф. Кюри, методика «Костных колец» Б. Гиссенхагена и костные блоки.

**Таблица 2** – Хронобиологическое и гендерное распределение пациентов, которым выполнялась костная пластика в различных лечебно-профилактических организациях, абс. (%)

Возраст пациентов	Вид лечебно-профилактической организации									
	Государственные, n=341				Ведомственные, n=417				Частные, n=2210	
	ГСПК А		ГСПК Б		ВедО А		ВедО Б			
	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен
Молодой, n=413 (13.92)	12	35	11	21	23	16	12	7	98	178
Средний, n=1967 (66.27)	47	97	18	51	109	68	42	24	576	935
Пожилой и старческий, n=588 (19.81)	9	21	3	16	44	29	31	12	63	360
Всего, n=2968 (100)	68 (19.94)	153 (44.87)	32 (9.38)	88 (25.81)	176 (42.21)	113 (27.1)	85 (20.38)	43 (10.31)	737 (33.35)	1473 (66.65)

1. Недостаток костной ткани по высоте (атрофия кости по вертикали):

а) синус-лифтинг (вертикальная аугментация).

- открытая методика (метод латерального окна);

- закрытая методика (транс-альвеолярная остеотомия);

б) костный блок.

2. Недостаток костной ткани по ширине (атрофия кости по горизонтали, узкий альвеолярный отросток (часть) челюсти):

а) расщепление тонкого альвеолярного гребня;

б) костный блок;

в) направленная костная регенерация (НКР, GBR, пластика 1-стеночного, 2-х и 3-х стеночных дефектов);

г) немедленная денто-альвеолярная реконструкция (IDR).

3. Недостаток костной ткани по высоте и по ширине (трехмерные костные дефекты):

- а) методики с использованием мембраны с памятью формы;
- б) методики без использования мембраны с памятью формы.

Отдельно оценивались методики профилактики постэкстракционной атрофии (защита лунки, презервация лунки) после удаления зубов при отсроченной дентальной имплантации:

- а) с использованием мембраны;
- б) без использования мембраны.

При анализе материала учитывали применяемые в ходе стоматологической реабилитации пациентов методы костной пластики, а также использованные для их осуществления остеокондуктивные и остеоиндуктивные материалы.

## **2.5. Материал и методы исследования психофизиологического статуса пациентов с разными ортопедическими конструкциями**

Изучение психического статуса респондентов проводилось с целью определения влияния разных видов ортопедических конструкций на состояние жевательной функции пациентов и качество их жизни в целом, а также на развитие совокупности неспецифических адаптационных реакций организма, связанных с патофизиологическими механизмами возникновения стресса. Анализ данных факторов производился по нескольким направлениям: психофизиологическая адаптация, клинико-психологическая типология отношения к болезни и оценка удовлетворенности пациентов проведенным лечением. Таким образом, на данном этапе исследования детально были изучены особенности психофизиологического статуса пациентов как основные факторы развития стресса и дезадаптации у стоматологических больных.

Под нашим наблюдением находилось 69 взрослых людей (39 женщин и 30 мужчин) в возрасте от 55 до 73 лет, страдающих утратой зубных рядов различной протяженности и пользующихся частичными или полными съёмными зубными протезами. В результате проведенного лечения все пациенты были разделены на 3 группы. Пациентам 1 группы (12 чел.) на этапе

ортопедического лечения были изготовлены несъёмные протезы на винтовой фиксации из акриловой пластмассы с армирующей (фрезерованной или сделанной литьевым методом) балочной конструкцией. Во всех рассматриваемых случаях проводилась стоматологическая реабилитация полного отсутствия зубов одной или обеих челюстей. Пациентам второй группы (37 чел.) были изготовлены несъёмные зубопротезные конструкции из металлокерамики, керамокомпозита или на основе диоксида циркония, замещающие группу зубов или полный зубной ряд на одной и/или обеих челюстях. Протезы имели винтовую или цементную фиксацию. У 29 человек из этой группы фиксация несъемных ортопедических конструкций верхней челюсти осуществлялась в том числе и с использованием скуловых имплантатов. Полученные в ходе исследования результаты сравнивали с показателями 20 человек, которые в течение всего периода времени использовали съёмные ортопедические конструкции (акриловые протезы) и составляли контрольную группу (таблица 3).

**Таблица 3** – Распределение пациентов по группам в соответствии с особенностями фиксации ортопедических конструкций, абс. (%)

Характер окончательной ортопедической работы	Группа исследования				
	1 группа (n=12)	2 группа (n=37)		3 группа (n=20)	
		Акриловый протез на балке с винтовой фиксацией	Несъёмные протезы		Съёмные протезы
		Полные	Частичные	Полные	Частичные
Число пациентов	12 (100)	26 (70,3)	11 (29,7)	12 (60)	8 (40)

### **2.5.1. Исследование статуса пациентов на основании клинико-психологического метода ТОБОЛ**

Для определения типа отношения пациента к болезни была использована тестовая клиническая методика ТОБОЛ (тип отношения к болезни), в которой реализовалась клинико-психологическая типология отношения пациента к

болезни, предложенная А.Е. Личко и Н.Я. Ивановым в 1980 году [Вассерман Л.И. и соавт., 2005]. Методика предусматривает возможность определения одного из двенадцати диагностируемых тестом типов реагирования: сенситивный (С), тревожный (Т), ипохондрический (И), меланхолический (М), апатический (А), неврастенический (Н), эгоцентрический (Э), паранойяльный (П), анозогнозический (З), дисфорический (Д), эргопатический (Р) и гармоничный (Г), которые авторами методики выделены в 3 блока: условно-адаптивный (I), интрапсихически-дезадаптивный (II) и интерпсихически-дезадаптивный (III). С целью динамической оценки показателей тип отношения к болезни определяли дважды: первый раз до начала комплексной стоматологической реабилитации, второй – не ранее чем через месяц (для исключения влияния психо-эмоционального фона на показатели теста в период привыкания к новой ортопедической конструкции) после фиксации окончательной ортопедической конструкции.

### **2.5.2. Характеристика внутренней картины болезни (СПСАФД)**

Особенности психологического статуса и характер психологической дезадаптации взрослых людей при утрате зубов и устранении дефектов зубных рядов с использованием различных конструкций зубных протезов производили при помощи оценки синдрома психо-сенсорно-анатомио-функциональной дезадаптации (СПСАФД) [Соловьев М.М., 2015]. Представленная методика позволяет выполнить анализ структуры и определить выраженность внутренней картины болезни. Все проявления внутренней картины заболевания распределяются по 4-ем кластерам: П – психологический (психический), С – сенсорный, А – анатомический и Ф – функциональный. Отличительной особенностью изучения СПСАФД является то, что оценку выраженности отдельных симптомов, ощущений, вызывающих дезадаптацию, дают сами пациенты, для чего используется единая аналогово-балльная шкала самооценки выраженности проявлений заболевания (от 1 до 9 баллов). Распределение отдельных симптомов, вызывающих у пациентов дезадаптацию, осуществляет врач. Результаты самооценки выраженности заболевания оценивались путем

учёта интегрального показателя выраженности СПСАФД (S-показателя), рассчитываемого в баллах, а также структуры S-показателя согласно кластерам П, С, А, Ф, тоже рассчитываемого в баллах. Оценка внутренней картины заболевания обследуемых пациентов производилась до зубного протезирования и спустя месяц после завершения стоматологической реабилитации, что позволяло судить об адаптации протезоносителей к ортопедическим конструкциям, устраняющим дефекты зубных рядов.

### **2.5.3. Исследование удовлетворенности пациентов проведенным стоматологическим лечением ОНIP-14**

Изучение удовлетворенности пациентов проведенным лечением производилось с помощью валидированной русскоязычной версии опросника для определения индекса профиля влияния стоматологического здоровья (Oral Health Impact Profile – ОНIP-14) [Slade G., Spenser J., 1994]. Данный опросник наиболее частотный в использовании для изучения качества жизни у пациентов, получающих стоматологическое лечение. ОНIP-14 был разработан G.D. Slade, русскоязычная версия апробирована в исследовании Г.М. Барера и соавт. (2007), в последствии наиболее часто применяется в исследованиях качества жизни и удовлетворенности пациентов проведенным стоматологическим лечением [Барер Г.М. и соавт., 2007; Бутова В.Г. и соавт., 2017; Polyzois G., P. Lagouvardos et al., 2015]

Удобство опросника заключается в том, что он содержит всего 14 вопросов, разделенных на три подгруппы, характеризующие физическое здоровье пациентов: (двоеточие) проблемы при приеме пищи (5 вопросов), проблемы при общении (5 вопросов), проблемы в повседневной жизни (4 вопроса); при этом получаемые результаты воспроизводимы. В анкете выделены следующие подпункты, соответствующие этапам развития осложнений болезни по D. Locker (1993): функциональные ограничения (нарушения жевательной функции, связанной с отсутствием некоторых или большинства зубов), физическая боль (боль при приеме пищи, кровоточивость десны), психологический дискомфорт (страдает эстетическая функция лица,

улыбка), физическая недееспособность (неспособность совершать привычные ранее действия), социальная недееспособность (нарушение коммуникативных функций), снижение успешности в жизни (чувство неполноценности). Каждый вопрос имеет вес в диапазоне от 0 до 4, в зависимости от тяжести затрагиваемой в нем проблемы. Варианты ответов на 14 вопросов теста оцениваются по пятибалльной шкале (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – время от времени, 3 – часто, большую часть времени, 4 – все время). Чем больше сумма ответов в баллах (от 0 до 56), тем более вероятно, что человек подвержен воздействию стоматологических болезней. По итоговой сумме баллов определяют уровень качества жизни пациентов: 0-12 – хороший уровень качества жизни, 13-24 – удовлетворительный, 25-56 – неудовлетворительный уровень качества жизни. Снижение суммы баллов в процессе лечения свидетельствует об улучшении (согласно оценке своего состояния пациентом) качества жизни. Тестирование в основном осуществлялось в цифровом режиме со смартфона, при затруднении выполнения цифрового алгоритма тестирования пациентом использовался аналоговый режим. Оценки качества жизни, по алгоритму методики ОНП-14, производилась с помощью тестирования в Google-формах на любом РС-совместимом устройстве или с помощью приложения в смартфоне.

Исследованиями отечественных и зарубежных авторов было доказано, что ОНП-14 обладает максимальной валидностью в сравнении с другими тестами, применяемыми в стоматологии для оценки качества жизни, в том числе и после проведенного лечения, а также высокой достоверностью. Исследованию качества жизни пациентов, обращающихся для стоматологического хирургического лечения, особенно в динамике его проведения уделяется мало внимания: в настоящее время известны лишь единичные работы, посвященные данной проблеме [М.В. Пешков, К.Г. Гуревич, 2016; Цициашвили А.М. и соавт., 2019; G. Polyzois, P. Lagouvardos et al., 2015].



## **2.6. Материалы и методы исследования рефлексов жевательного аппарата**

Исследование характеристик рефлексов жевательного аппарата в случае, когда в качестве опорной части жевательного звена выступает дентальный имплантат, было проведено в три этапа. Первый этап исследования включал изучение особенностей функционирования жевательного звена, опорной частью которого на одной или обеих челюстях являлся дентальный имплантат с фиксированной на нем ортопедической конструкцией. Проводился сравнительный анализ показателей силы сжатия зубных рядов и тонуса жевательной мускулатуры в соответствии с теорией о функциональных звеньях жевательного аппарата И.С. Рубинова [Рубинов И.С., 1970], а именно показатели гнатодинамометрии и миотонометрии пациентов, жевательное звено у которых регулируется через периодонто-мускулярный рефлекс в контрольной группе и пациентов, у которых жевательное звено регулируется через остео-мускулярный рефлекс в первой группе исследования (таблица 4). На втором этапе проводилось сравнение показателей, полученных в жевательных звеньях у пациентов в группе с интактными имплантатами (первая группа исследования) с показателями полученными у пациентов второй группы исследования, у которых определялись признаки мукозита и/или периимплантита (по данным КЛКТ определялась утрата костной ткани в области установленных имплантатов). На третьем этапе исследования производилось изучение особенностей формирования жевательного рефлекса у пациентов после завершения стоматологической реабилитации полного отсутствия зубов на одной или обеих челюстях несъемными ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

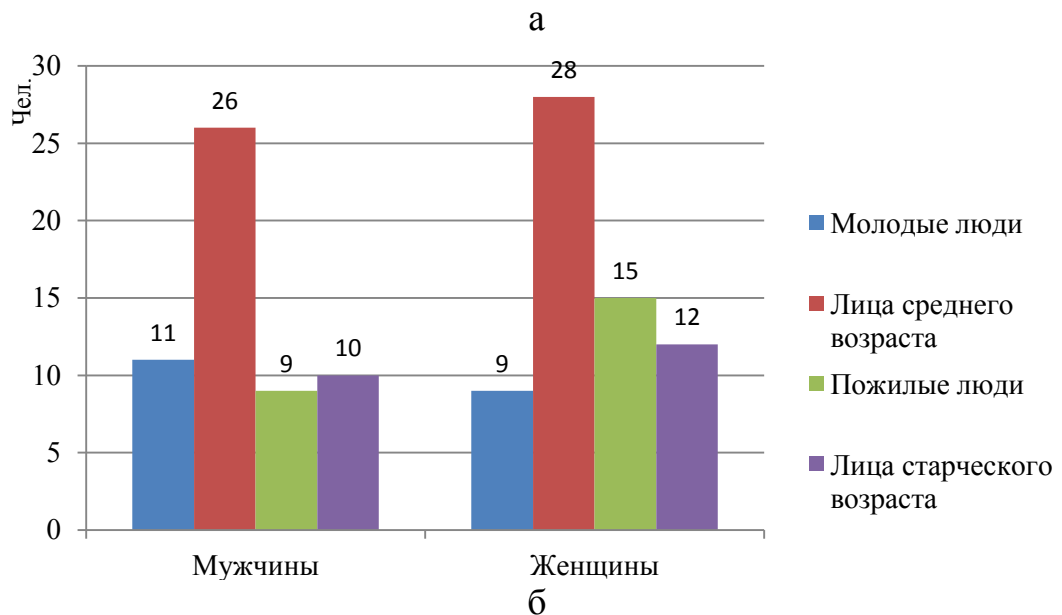
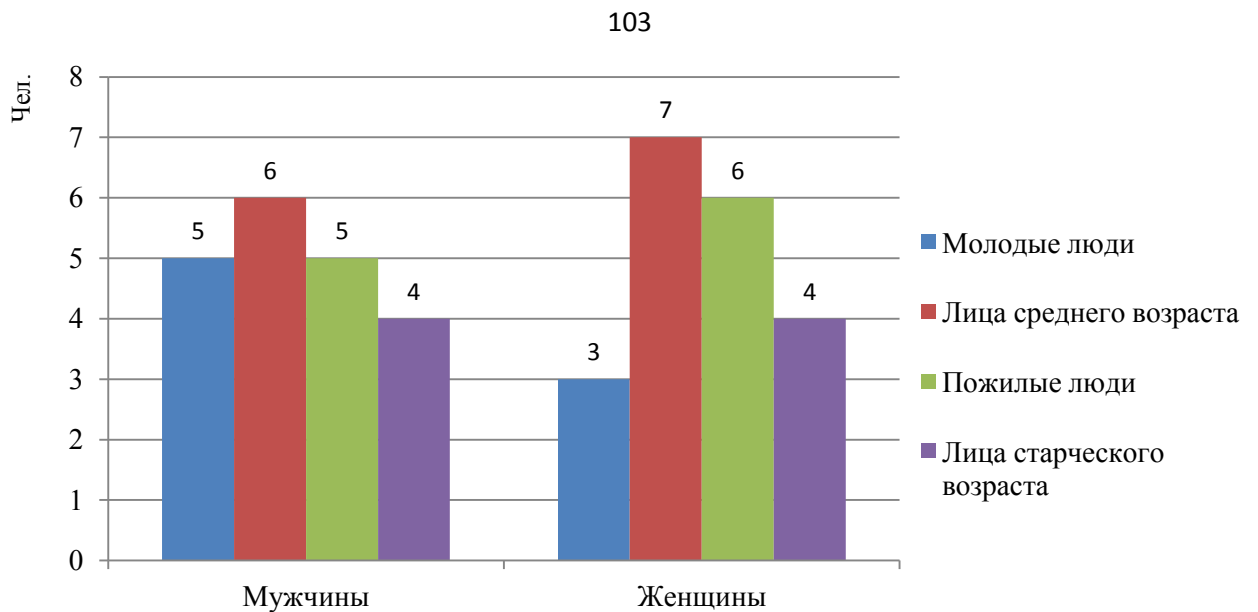
**Таблица 4** – Исследование особенностей проявления жевательного рефлекса в норме и при патологии, абс. (%)

Контрольная группа		Первая группа исследования				Вторая группа исследования				Третья группа исследования			
Мужчины	Женщины	Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины	
20	20	з/и	и/и	з/и	и/и	пи/з	пи/и	пи/з	пи/и	ти/с	ти/ти	ти/с	ти/ти
		12	8	10	10	11	10	12	7	5	12	11	12
20	20	20		20		21		19		17		23	
40		40				40				40			

Примечание: з – зуб; и – имплантат; пи – периимплантит; ти – полная (тотальная) стоматологическая реабилитация челюсти на имплантатах; с – челюсть с сохранившимися зубами

В контрольную группу были включены 40 человек (20 мужчин и 20 женщин) в возрасте от 32 до 68 лет с сохранившимися естественными зубами, у которых проводили изучение особенностей формирования периодонто-мышечного рефлекса. Первая группа исследования состояла из 40 пациентов (20 мужчины и 20 женщин) в возрасте от 24 до 82 лет, которые пользовались зубными протезами на искусственных опорах – дентальных внутрикостных двухэтапных имплантатах различных систем. Дентальные имплантаты у пациентов были установлены как в переднем, так и на боковых участках верхней и нижней челюстей. У всех лиц, пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, отсутствовали воспалительные поражения пародонта, воспаления мягких тканей вокруг имплантатов, а также периимплантиты. Срок после завершения стоматологической реабилитации у пациентов был не менее 6 месяцев, для исключения периода адаптации.

Распределение пациентов по полу и возрасту в группах исследования представлено на рисунке 9.



**Рисунок 9** – Распределение пациентов по полу и возрасту: а – вошедших в контрольную группу, чел.; б – пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, абс.

Во второй части исследования значения показателей гнатодинамометрии и миоэлектрометрии, полученные у первой группы исследования, принимались за контрольные и сравнивались со значениями, полученными во второй группе исследования, которая также состояла из 40 человек (18 мужчин и 22 женщины), возраст пациентов находился в диапазоне от 25 до 69 лет. В группу включались пациенты с признаками периимплантита как минимум в одном жевательном звене. Оценка показателей гнатодинамометрии как в переднем,

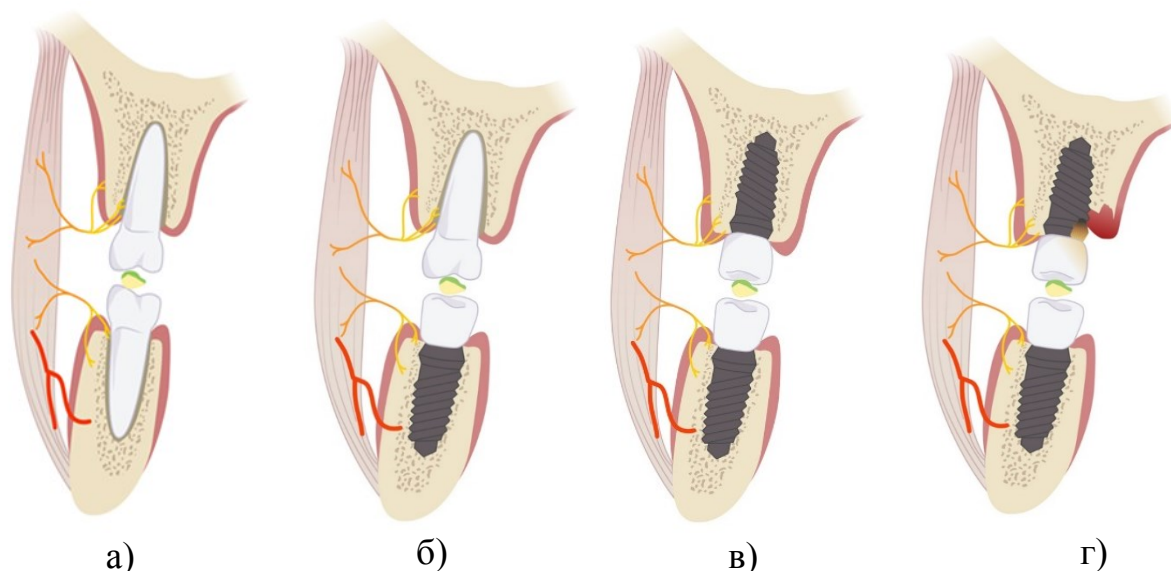
так и на боковых участках верхней и нижней челюстей, при условии наличия в данной зоне (данных зонах) имплантата с периимплантитом.

В третьей группе исследования особенности формирования рефлексов жевательного аппарата изучались у 40 человек (17 мужчин и 23 женщины) после проведения стоматологической реабилитации полного отсутствия зубов на одной или обеих челюстях. В каждом исследуемом случае срок после фиксации постоянной зубопротезной конструкции составлял не менее 2 лет. Отдельно были выделены клинические случаи с полной утратой естественных зубов на одной челюсти и сохранением их на другой (таблица 4), так как это могло существенно повлиять на результаты исследования (сохранения периодонто-мышечного рефлекса от зубов одной из челюстей). Пациенты, использующие любой из видов съёмных ортопедических конструкций, в исследование не включались.

Изучение показателей усилия сжатия зубных рядов с помощью методики гнатодинамометрии проводилось с использованием электронного гнатодинамометра «Визир-Э1000» (Россия). Для этого датчик прибора помещали между зубами в пределах исследуемого жевательного звена и предлагали сжать зубы до появления неприятных ощущений [И.С.Рубинов, 1970; А.К. Иорданишвили, 2016]. Значения определяли в области фронтальной группы зубов, премоляров и моляров.

Показатели тонуса покоя и сжатия собственно жевательной мышцы получали, используя метод миотонометрии, с помощью прибора «Миотонометр» (Россия) [А.К. Иорданишвили, 2016].

Все полученные данные анализировались с учётом расположения и характера жевательного звена, а именно: 1 группа – «естественный зуб – естественный зуб»; 2 группа – «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»; 3 группа – «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» (рисунок 10).



**Рисунок 10** – Схемы различных видов жевательных звеньев в исследуемых группах: а) с регуляцией функции через периодонто-мышечные рефлексы обеих челюстей («естественный зуб – естественный зуб»); б) с регуляцией функции через костно-мышечный (остео-мышечный) рефлекс с нижней челюсти («естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»); в) с регуляцией функции через костно-мышечный рефлекс с обеих челюстей («искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»); г) с регуляцией функции через костно-мышечный рефлекс с обеих челюстей при развитии воспаления в области одного или обоих дентальных имплантатов («искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»).

В группы исследования не были включены лица, страдающие среднетяжелыми формами хронического генерализованного пародонтита, так как известны особенности проявления патологического периодонто-мышечного рефлекса при пародонтите [Иорданишвили А.К., 2016], которые могли повлиять на точность полученных показателей.

В контрольной группе исследования у пациентов старших возрастных групп, а также третьей группе исследования помимо гнадиодинамометрии и миоэлектромиографии всем пациентам было выполнено электронейромиографическое исследование (ЭМГ), которое выполнялось на отделении реабилитации и лечебной физкультуры РНХИ им. проф. А.Л. Поленова (консультант – заведующая отделением, д.м.н. Жарова Е.Н.). В настоящее время ЭМГ в стоматологии часто используется для оценки тонуса жевательных мышц в

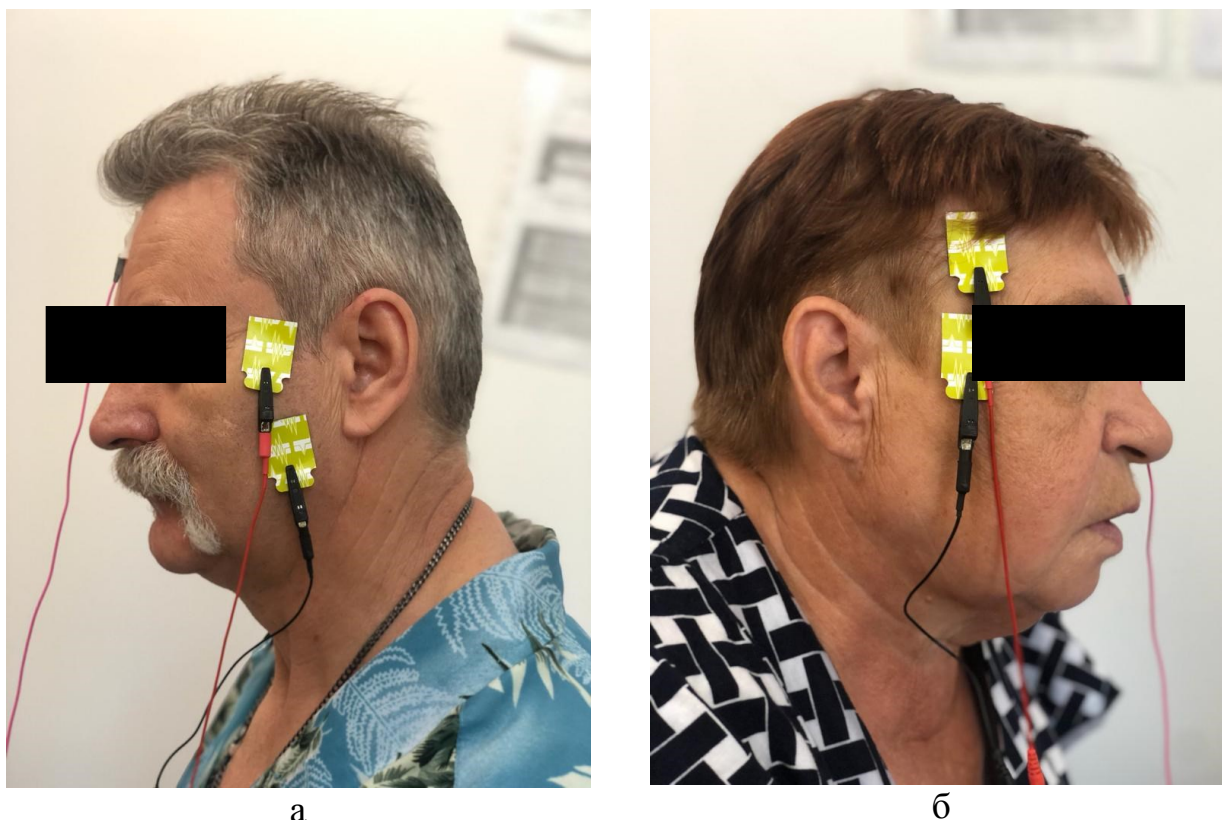
покое и при произвольном сокращении, а также для анализа динамики восстановительного лечения, когда необходимо оценить общую сократительную функцию исследуемой мышцы, а также для изучения влияния окклюзии на нормальную мышечную активность [Seifi M. et al., 2017]

Обследование выполнено на аппарате «Нейро-МВП» («Нейрософт», Россия) методом поверхностной интерференционной и стимуляционной ЭМГ. Для регистрации применялись одноразовые поверхностные электроды с адгезивным слоем. Анализировали среднюю амплитуду интерференционной ЭМГ в покое и при сокращении с *mm. masseter, temporalis* с обеих сторон. При этом активный электрод располагался в проекции двигательной зоны мышцы, референтный электрод — дистальнее, над сухожилием мышцы [Арсенина О.И. и соавт., 2020; C. Dellavia, L. Francetti et. al., 2012]. Была изучена биоэлектрическая активность собственно жевательных мышц и височных мышц в период функционального покоя нижней челюсти (максимального расслабления жевательных мышц, с появлением просвета между зубными рядами, челюсть в этом положении удерживается антигравитационным рефлексом) и при максимальном сжатии челюстей, а также проведен турно-амплитудный анализ в соответствии с отечественными и зарубежными клиническими рекомендациями [Ижнина Е.В., 2019; Арсенина О.И. и соавт., 2020; Castroflorio T., Bracco P., 2008; C. Dellavia, L. Francetti et. al., 2012].

Учитывая разнородность данных, представленных в отечественной и зарубежной литературе по параметрам нормы изучаемых показателей, их сравнение проводилось с нормой по J. Kimura (2001) и с возрастной нормой контрольной группы (пациентами той же возрастной группы без клинических признаков болевой дисфункции ВНЧС и сохранившими естественные зубы на челюстях).

Во время проведения исследования пациенты сидели с естественным положением головы (без поддержки), ноги согнуты под прямым углом (в коленном суставе) (рисунок 11). По каждому из исследуемых параметров было получено не менее 3 показателей, относительно которых рассчитывалось уже

анализируемое среднее значение биоэлектрической активности. Период между пробами составлял 5 минут для нивелирования влияния усталости мышц [Найданова И.С., 2019; Gonzalez Y., 2011].



**Рисунок 11** – Методика изучения биоэлектрической активности жевательных и височных мышц: а – исследование *m. masseter*; б - исследование *m. temporalis*

### **2.7. Оценка выживаемости дентальных и скуловых имплантатов**

Выживаемость дентальных и скуловых имплантатов изучалась на основании клинического наблюдения 120 пациентов, которые были прооперированы в связи с полным или частичным отсутствием зубов. Период наблюдения за лицами, которым была выполнена стоматологическая реабилитация составил от 5 до 8 лет. Эффективность стоматологической реабилитации у пациентов, которым были установлены одновременно и дентальные, и скуловые имплантаты, а также выживаемость дентальных имплантатов, установленных с применением методов костной пластики, и дентальных и скуловых имплантатов, установленных с применением

альтернативных методов (установка дентальных имплантатов под углом и скуловых имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани челюстей) изучались отдельно. В первом случае выживаемость дентальных и скуловых имплантатов рассматривалась в условиях одного организма, с присущим ему набором соматических заболеваний, особенностей гигиены, показателей иммунитета и других факторов риска развития осложнений, во втором случае – оценка производилась у пациентов из разных групп наблюдения. В ходе исследования был проведен анализ послеоперационных осложнений возникших в период наблюдения. Возрастные группы пациентов учитывались на момент проводимых операций.

### **2.7.1. Изучение выживаемости дентальных и скуловых имплантатов**

Клиническое исследование включало сравнительную оценку выживаемости скуловых и дентальных имплантатов у пациентов, которые были прооперированы в 2012 – 2014 гг. по поводу полного отсутствия зубов на одной или обеих челюстях. Установка скуловых и дентальных имплантатов проводилась пациентам с выраженной атрофией альвеолярного отростка (части) челюсти как альтернатива проведения этапных костно-пластических операций и в качестве лечения последствий травм челюстно-лицевой области. В наблюдаемой группе пациенты после онкологических операций отсутствовали.

С целью стоматологической реабилитации полного отсутствия зубов были изготовлены несъемные зубные протезы с цементным и винтовым методом фиксации на дентальных и скуловых имплантатах. Хирургическое и ортопедическое лечение осуществлялось в условиях специализированного отделения многопрофильного стационара. Всего под наблюдением находилось 29 человек, им было установлено 68 скуловых («Branemark System Zygoma», Nobel Biocare) и 137 («NobelActive» и «NobelReplace», Nobel Biocare) корневых дентальных имплантатов. Хронобиологическое и гендерное распределение пациентов производилось согласно возрастной периодизации (ВОЗ, 1963) и



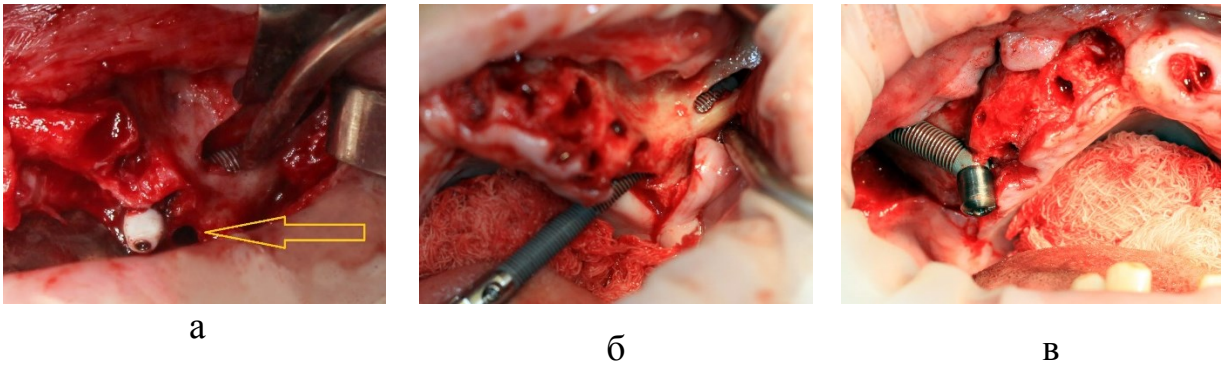
представлено в таблице 1. Самому молодому пациенту на момент проведения установки имплантатов было 45 лет, самому возрастному – 78 лет.

**Таблица 5** – Распределение пациентов, находящихся под наблюдением по полу и возрастным группам, абс. (%)

Возраст	Мужчины	Женщины	Всего
Средний 45-59	13 (44,9%)	3 (10,3%)	16 (55,2%)
Пожилой 60-74	6 (20,7%)	4 (13,8%)	10 (34,5%)
Старческий 75 лет и старше	1 (3,4%)	2(6,9%)	3 (10,3%)
Итого:	20 (69%)	9 (31%)	29 (100%)

Установка скуловых имплантатов была выполнена в соответствии с рекомендуемым протоколом бригадой челюстно-лицевых хирургов, прошедших обучение этому методу стоматологической реабилитации. Операции проводились под общей анестезией. Следует отметить, что при установке 32 скуловых имплантатов была (на различном протяжении и в различном объеме) повреждена мембрана верхнечелюстного синуса (чаще всего при установке 2 скуловых имплантатов с одной стороны), без повреждения Шнейдеровой мембраны были стабилизированы 23 скуловых имплантата. 13 скуловых имплантатов были установлены экстрамаксилярно, примеры установки представлены на рисунке 12.

Временная зубопротезная конструкция фиксировалась по протоколу немедленной нагрузки в течение 24-72 часов. Смена временной ортопедической конструкции на постоянную производилась не ранее 8 месяцев после проведения оперативного лечения. Контрольные осмотры всем пациентам были рекомендованы не реже 1 раза в год, что позволяло осуществлять динамическое наблюдение за изменяющейся клинической картиной и фиксировать развитие осложнений на ранних этапах лечения.



**Рисунок 12** – Варианты установки скуловых имплантатов:

- а – с повреждением во время операции мембраны верхнечелюстного синуса;
- б – без повреждения мембраны верхнечелюстного синуса;
- в – экстрамаксиллярная установка

На этапах стоматологической реабилитации производилось изучение психофизиологического статуса пациентов при смене ортопедических конструкций и изучение особенностей проявления жевательного рефлекса при использовании ортопедических конструкций на искусственных опорах по вышеописанным методикам.

### **2.7.2. Сравнение выживаемости денальных имплантатов с применением методов костной пластики и альтернативных методов – установки денальных имплантатов под углом и скуловых имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани челюстей**

Клиническое исследование включало сравнительную оценку выживаемости денальных имплантатов у пациентов, которые были прооперированы в 2013 – 2016 гг. по поводу отсутствия зубов на одной или обеих челюстях. Для исключения рекламного компонента в реализации настоящего диссертационного исследования используемые системы денальных имплантатов не называются.

В первой группе сравнения установка имплантатов проводилась в условиях выраженной атрофии альвеолярного отростка (части) челюсти как одновременно с проведением операции костной пластики, так и на втором этапе после ранее проведенных костно-пластических операций. Всего было проведено 139 операций у 68 пациентов. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в таблице 6.

**Таблица 6** – Распределение пациентов по полу и возрасту, абс. (%)

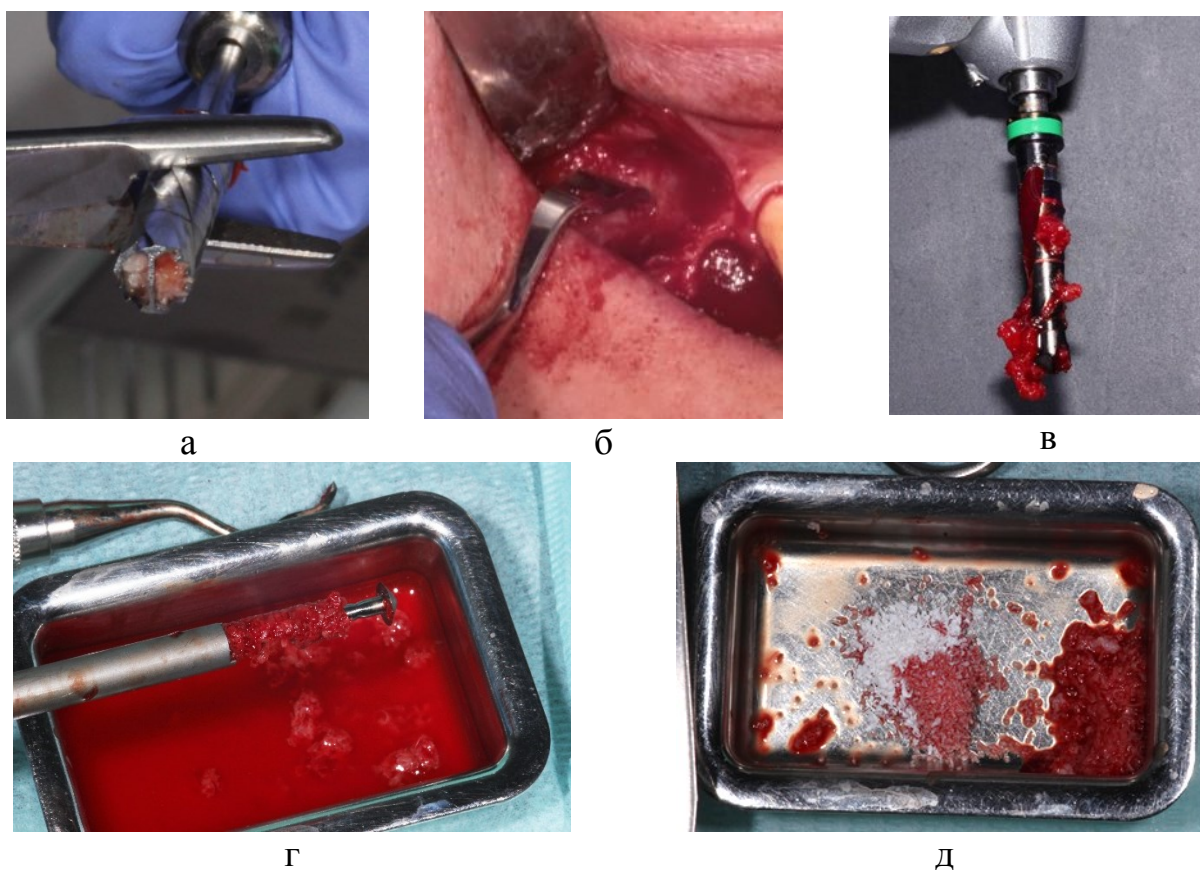
Пол	Возраст				Всего
	Молодой 18-44 лет	Средний 45-59 лет	Пожилой 60-74 лет	Старческий 75 лет и старше	
Мужской	7 (21,21%)	13 (39,39%)	10 (30,3%)	3 (9,1%)	33 (48,53%)
Женский	8 (22,86%)	15 (42,85%)	8 (22,86%)	4 (11,43%)	35 (51,47%)
Итого:	15 (22,06%)	28 (41,18%)	18 (26,47%)	7 (10,29%)	68 (100%)

Во всех клинических случаях применялся аутокостный материал в виде блоков, ламинатов или крошки совместно с крошкой ксеногенного костного материала Bio-Oss (Geistlich, Швейцария) и мембраны. С целью профилактики конкурентного роста мягких тканей в область костного регенерата применялась коллагеновая резорбируемая мембрана Bio-Gide (Geistlich, Швейцария), резорбируемая мембрана на основе поливинилового спирта (патент на изобретение RU 2574257 C1) и нерезорбируемые мембраны с титановым каркасом Cytoplast (Osteogenics Inc, США).

Объем необходимого остеогенного трансплантата рассчитывался с использованием персонального компьютера в программе, позволяющей визуализировать трехмерное изображение компьютерной томограммы на основании профильного шаблона восстановления объемных показателей врожденного или приобретенного костного дефекта. При костном дефекте сложной геометрической формы производилось его разделение на геометрически простые сегменты: внутренние (полые) и наружные, поочередно рассчитывали объем сегментов в проектных границах реставрации для определения общего количества гранулированной фракции костнопластического материала, последовательно объем каждого сегмента умножают на коэффициент естественного уплотнения гранулированного костнопластического материала. Объем наружного сегмента  $X \text{ см}^3$  умножают на коэффициент 1,25 и получают искомый объем для аугментации гранулированного костнопластического материала, затем объем внутреннего сегмента  $Y \text{ см}^3$  умножают на коэффициент 1,15 и получают требуемый объем

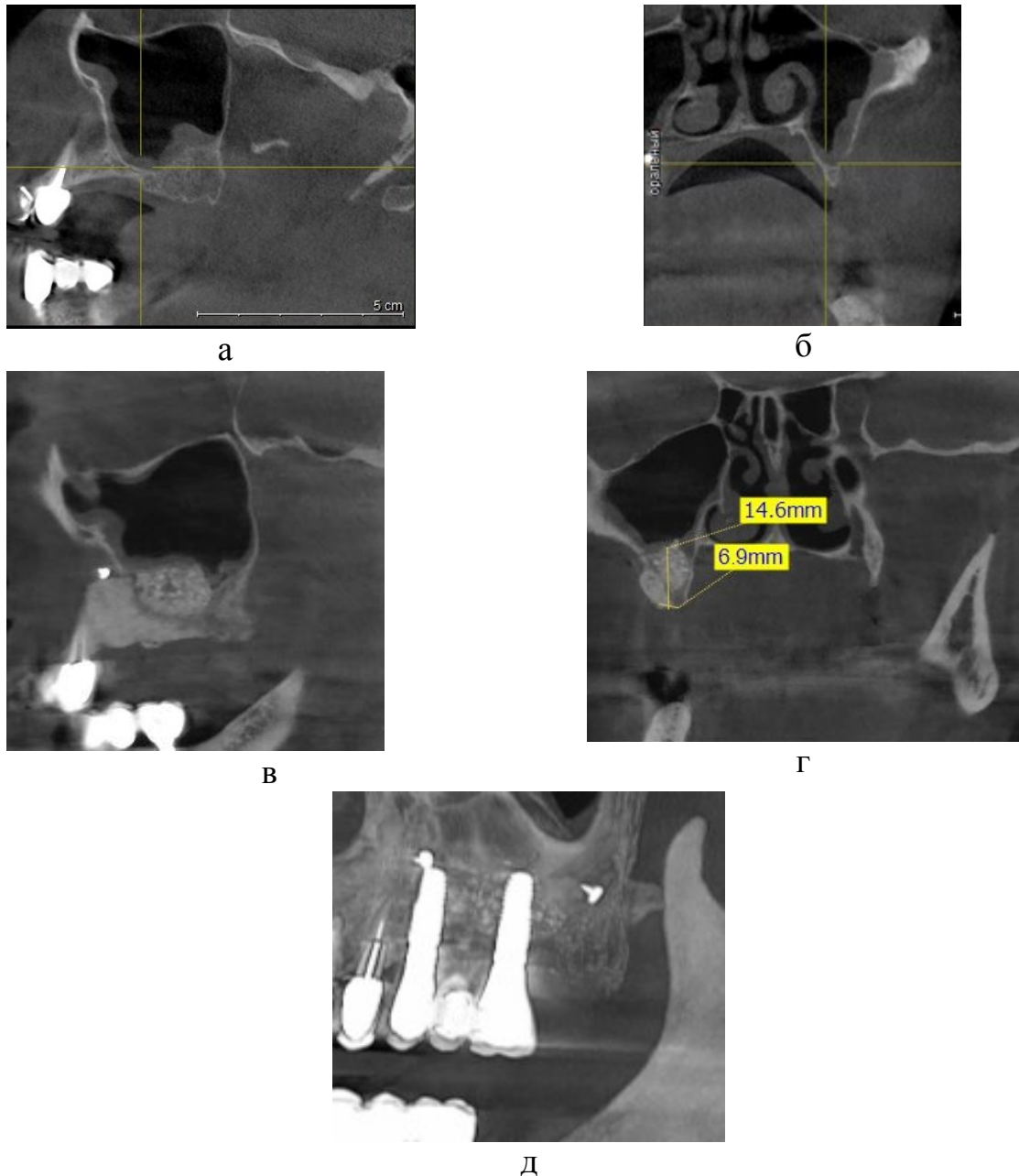
гранулированного костнопластического материала для его элиминации во внутренний - полый сегмент, складывают рассчитанные объемы для полого и наружного сегментов. Общее количество гранулированной костнопластической фракции для размещения в реципиентном ложе рассчитывали путем сложения обоих значений (патент на изобретение RU 2754190 C1). Перед использованием костнопластического материала производилась его дегазация активным и пассивным методом по разработанной методике (патент на изобретение RU 2758570 C1) для повышения адсорбционной емкости. Расчет адсорбционной емкости производился по собственной методике (патент на изобретение RU 2758551 C1) и составил для применяемого ксеногенного материала Bio-Oss (Geistlich, Швейцария) 0,7 мл.

Получение крошки аутокостного материала производилось различными методами (рисунок 13) в зависимости от необходимого объема костной пластики.



**Рисунок 13** – Методы получения аутокости в виде костной стружки:  
 а – использование фрез-трепанов; б – применение многоразовых скребков;  
 в – получение костной стружки при формировании имплантационного ложа;  
 г – использование одноразовых костных скребков; д – смешивание  
 аутокостной стружки с ксеногенным костным материалом

Срезы компьютерных томограмм на этапах стоматологической реабилитации пациента данной группы представлены на рисунке 14.

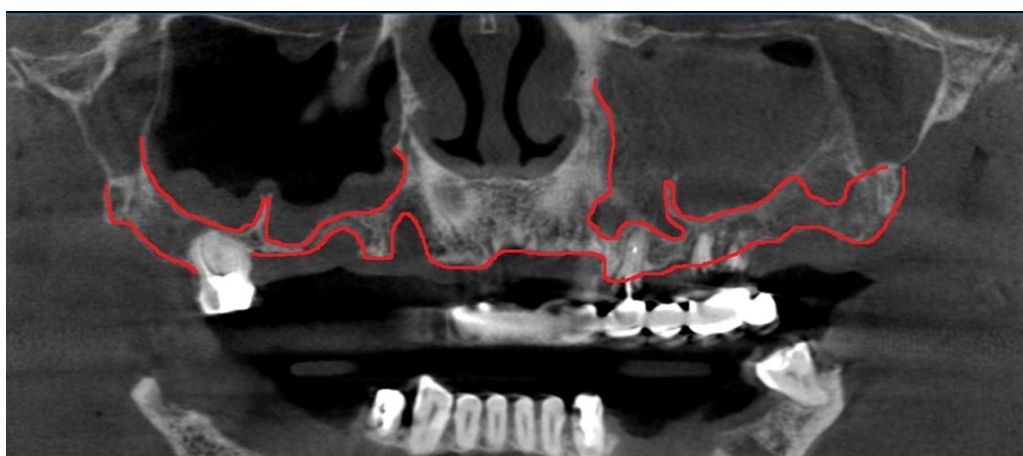


**Рисунок 14** – Срезы компьютерных томограмм на этапах лечения пациентки Р., 65 лет: а, б – исходная клиническая ситуация, крайние формы атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти по высоте и ширине; в, г – после проведения синуслифтинга и направленной костной регенерации; д – окончательный результат стоматологической реабилитации

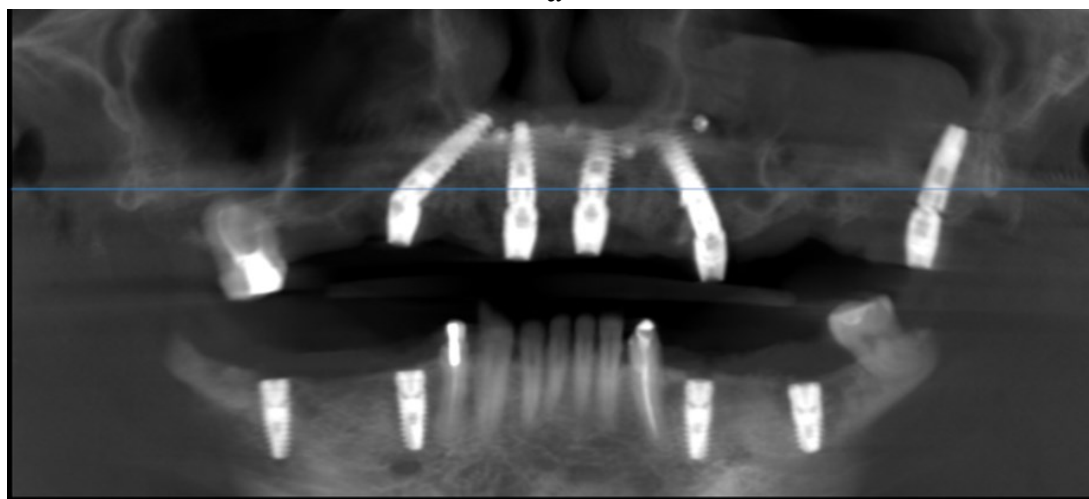
Во второй группе сравнения дентальные имплантаты устанавливались в условиях полного отсутствия зубов (или при необходимости их удаления) и выраженной атрофии под углом в обход важных анатомических образований (верхнечелюстного синуса, нижнего альвеолярного нерва), по протоколу «все



на 4» («all-on-4»), а также с использованием 5 и 6 дентальных имплантатов. Протезирование в данной группе осуществлялось с использованием мульти-юнит абатментов для коррекции угла установки имплантата (рисунок 15).



а



б

**Рисунок 15** – Срезы компьютерных томограмм на этапах лечения пациентки В., 55 лет: а – исходная клиническая ситуация, крайние формы атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти по высоте; б – контрольная компьютерная томограмма после установки дентальных имплантатов в обход важных анатомических образований на верхней челюсти и фиксацией мульти-юнит абатментов

Представленный метод лечения являлся альтернативой проведения этапных костно-пластических операций. Протезирование пациентов осуществлялось по протоколу немедленной нагрузки в течение 48-72 часов после установки дентальных имплантатов.

Количество прооперированных пациентов, проводимых хирургических вмешательств и общее число установленных дентальных имплантатов в каждой из групп сравнения представлены в таблице 7.

**Таблица 7** – Распределение пациентов, находящихся под наблюдением по группам сравнения, абс.

Показатель	Группа	
	Установка дентальных имплантатов с проведением костной пластики	Установка дентальных имплантатов без проведения костной пластики
Количество пациентов	68	23
Количество проводимых хирургических операций (включая операции дентальной имплантации)	139	32
Количество установленных дентальных имплантатов	184	107

Пациенты, у которых в раннем послеоперационном периоде развивались осложнения, затрудняющие дальнейшее ортопедическое лечение, из клинического исследования исключались. Возможность повторного включения в клиническое исследование у пациентов появлялась при условии положительного завершения ортопедического этапа стоматологической реабилитации.

Полученные в ходе исследования данные выживаемости скуловых имплантатов, имплантатов, установленных одновременно с процедурой костной пластики и/или после ее проведения, а также имплантатов, установка которых была выполнена под углом в обход важных анатомических образований, сравнивались между собой. Отдельно была изучена частота развития осложнений в отдаленном периоде. Минимальный период наблюдения всех пациентов после оперативного лечения составил 5 лет.

## **2.8. Влияние общих и местных факторов на эффективность стоматологической реабилитации**

В целях достижения всесторонности и полноты исследования, были детально изучены общие и местные факторы, которые могли оказывать существенное влияние на репаративные процессы полости рта, а соответственно и на окончательный результат лечения в отдаленном периоде наблюдения (выживаемость дентальных имплантатов). Изучение результата производилось на двух уровнях: 1 – удовлетворительный (имплантат функционирует в изучаемом периоде наблюдения без признаков наличия осложнений) и 2 – неудовлетворительный (утрата дентального имплантата или развитие осложнений).

В ходе клинического исследования изучены количественные и качественные показатели, среди которых возраст, пол, наличие/отсутствие пристрастия к курению, наличие сопутствующих заболеваний, масса тела, процентное содержание жира, степень атрофии костной ткани, тип окружающей костной ткани, лейкоцитарная энтропия, мукозальный иммунитет, количество отсутствующих костных стенок, сахарный диабет, стресс (психологическая характеристика), стресс (тканевые показатели), выживаемость остаточных стенок костной ткани, биотип слизистой оболочки в месте проведения операции костной пластики, характеристика дефекта, сроки проведения костной пластики. «0» - использовался для обозначения отсутствия признака или в случаях нормального значения оцениваемого показателя.

Хронобиологическое распределение пациентов производилось в соответствии с возрастной периодизацией ВОЗ, гендерная принадлежность определялась согласно биологическим признакам (таблица 1).

Показатель «наличие/отсутствие пристрастия к курению» представлен 3 подгруппами: не курит, «умеренное» курение (до 10 сигарет в день), «чрезмерное курение» (более 10 сигарет в день).

Среди сопутствующих заболеваний учитывались заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС), пищеварительной системы (ПС), выделительной



системы (ВС), дыхательной системы (ДС), эндокринной системы (ЭС), а также наличие коморбидной патологии при двух и более хронических заболеваниях.

Расчёт массы тела осуществлялся в соответствии с числовыми значениями индекса массы тела (ИМТ), а численный показатель содержания жира определялся на компьютеризированном аппаратно-программном комплексе «Диамант», важной особенностью которого является синхронное исследование состава тела человека и центральной гемодинамики, что позволяло перевести «электрические эквиваленты» жидкостей в объёмные параметры с их последующей процентной интерпретацией.

Выраженность атрофии оценивалась в соответствии с классификацией постэкстракционной атрофии по J.I. Sawood и R.A. Howell (1988 г.). Основой для определения степени атрофии служили данные компьютерной томограммы (3D-КЛКТ), построенные на срезах которой реконструкции в зонах отсутствия зубов сравнивались с классификационными единицами, особенности строения костной ткани выделялись в соответствии с классификацией U. Lekholm и G. Zarb (1985) с учетом рентгенологической плотности, рассчитанной в единицах Хаусфилда.

Энтропия лейкоцитарной формулы периферической крови изучалась непосредственно в предоперационном периоде, на этапе подготовки к костно-пластической операции и являлась маркером наличия хронического воспаления. Энтропию лейкоцитарной формулы крови (ЭЛФК) определяли по формуле К.Э. Шеннона (1963):

$$H = - \sum_{i=1}^n (a_i / 100) \cdot \log_2(a_i / 100),$$

где  $H$  – энтропия системы в отн. ед.;  $i = 1, 2...n$  – число групп специфических лейкоцитов в формуле крови;  $a_i$  – процентное содержание  $i$ -й группы лейкоцитов в формуле ( $a_1$  – содержание палочкоядерных нейтрофилов,  $a_2$  – сегментоядерных нейтрофилов,  $a_3$  – лимфоцитов,  $a_4$  – моноцитов,  $a_5$  – эозинофилов, %;  $a_6$  – базофилов, %).

Характер мукозального иммунитета изучали в ротовой жидкости [М.Е. Малышев и соавт., 2019]. Для этого в период с 9 до 10 часов осуществляли забор слюны, непосредственно перед которым пациенты полоскали ротовую полость 100 мл теплого физиологического раствора. После полоскания в течение 10–15 минут слюна собиралась в сухую пробирку, необходимое количество – 7-10 мл. Содержание в слюне секреторного иммуноглобулина А (sIgA), и провоспалительных (интерлейкина-1 $\beta$  [IL-1 $\beta$ ], интерлейкина-6 [IL-6], интерлейкина-8 [IL-8]), фактора некроза опухоли- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) и противовоспалительных цитокинов (рецепторного антагониста интерлейкина-1 [RAIL], интерлейкина-4 [IL-4], интерлейкина-10 [IL-10]) определяли методом иммуноферментного анализа с использованием наборов фирмы «Вектор Бест» (Россия).

Метод проведения операции костной пластики выбирался в соответствии с количеством сохранившихся стенок дефекта. Костный дефект представлялся в виде куба. Отсутствие одной из его граней, характеризовалось как дефект одной стенки, двух граней – двустеночный дефект, трех граней – трехстеночный дефект, отсутствие всех стенок расценивалось как вертикальный дефект.

Отдельно было предусмотрено определение наличия сопутствующего сахарного диабета, который сопровождается существенным снижением периферического кровообращения [М.Е. Малышев и соавт., 2019], что является относительным противопоказанием для проведения дентальной имплантации. Следует отметить, что внимание уделялось изучению влияния на эффективность стоматологической реабилитации компенсированной и субкомпенсированной форм сахарного диабета, в то время как характер регенерации костной ткани при декомпенсированном сахарном диабете не анализировался.

Психологическое состояние пациента изучалось на основании методик оценки синдрома психо-сенсорно-анатомио-функциональной дезадаптации (СПСАФД) [Соловьев М.М., 2015], типа отношения к болезни (ТОБОЛ) [Личко

А.Е., Иванов Н.Я., 1980] и индекса профиля влияния стоматологического здоровья (Oral Health Impact Profile – ОНIP-14) [Барер Г.М. и соавт., 2007; Бутова В.Г. и соавт., 2017; Polyzois G., P. Lagouvardos et al., 2015]. Сбор и анализ полученной информации по тестовым методикам проводился в соответствии со стандартными протоколами и рекомендациями по работе с ними. Психологическое состояние пациента перед проведением оперативного лечения расценивалось как компенсированное, субкомпенсированное и декомпенсированное (выраженная дезадаптация).

Для оценки тканевого стресса за 7-10 дней до планируемого хирургического вмешательства изучали уровень кортизола крови по стандартной методике.

Предполагаемая выживаемость костных стенок оценивалась на основании рентгенологических данных по компьютерной томограмме и сопоставлялась с клиническими данными (высокая – толщина более 1,5 мм, средняя 1-1,5 мм, низкая – менее 1 мм).

В обязательном порядке учитывался характер биотипа слизистой оболочки (тонкий, средний, толстый), характеристика дефекта (вертикальный, горизонтальный, трехмерный) и особенности метода проведения костной пластики (одновременно с удалением зубов, в отсроченном периоде после заживления постэкстракционных лунок).

Таким образом всего было изучено 18 показателей, которые оценивались качественным и количественным методом.

## **2.9. Гистологическое исследование**

Гистологическое исследование тканевого регенерата проводилось во всех случаях лечения выраженной атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей, когда установка дентальных имплантатов проводилась после этапа регенерации костной ткани. Формирование имплантационного ложа производилось с помощью бора-трепана меньшего, чем планируемый к установке дентальный имплантат, диаметра с забором столбика костной ткани

(рисунок 16). Фрагменты костной ткани фиксировались в 10% нейтральном формалине с последующей декальцинацией в скоростном мультифункциональном гистологическом процессоре (в комплектации для декальцинации) KOS (Milestone, Италия) и окраской срезов гематоксилином и эозином. После подготовки гистологических препаратов проводилась качественная оценка зрелости сформированного тканевого регенерата.



**Рисунок 16** – Получение биологического материала для проведения гистологического исследования качества регенерации костной ткани с помощью боров-трепанов различного диаметра при формировании ложа дентального имплантата

## 2.10. Рентгенологическое исследование

Всем пациентам, проходившим стоматологическую реабилитацию, в обязательном порядке проводилось рентгенологическое исследование. Исходная клиническая ситуация, результат и динамическое наблюдение после стоматологической реабилитации осуществлялись с помощью КЛКТ-исследования. 3D-КЛКТ в обязательном порядке выполнялось трижды: до установки имплантатов, сразу после установки имплантатов и перед сменой временной ортопедической конструкции на постоянную, а также факультативно по необходимости (например, при предъявлении жалоб). После установки окончательной постоянной ортопедической конструкции рентгенологическое исследование проводилось 1 раз в год.

На этапах стоматологической реабилитации при отсутствии необходимости КЛКТ исследования, а также во время проведения

хирургических операций выполняли прицельные рентгенологические снимки и ортопантомографическое исследование.

При анализе полученных рентгенограмм и срезов компьютерных томограмм оценивали:

- состояние костной ткани, степень и характеристику атрофии в области отсутствующих зубов;
- состояние губчатого вещества;
- состояние и строение стенок альвеолы у зубов, подлежащих удалению;
- наличие резорбции костной ткани и ее характер;
- наличие воспалительных изменений в области установленных дентальных и скуловых имплантатов, а также прогрессирующую утрату костной ткани;
- соотношение вершины альвеолярного гребня и платформы имплантатов и т.д.

### **2.11. Изучение локального кровоснабжения и трофики альвеолярных отростков (частей) челюстей**

Для сравнительной оценки эффективности применения методов костной пластики после завершения стоматологической реабилитации проводили лазерную доплеровскую флоуметрию. Исследование проводилось только тем пациентам, у которых не было воспалительных осложнений в области ранее установленных дентальных и\или скуловых имплантатов в виде мукозита и периимплантита.

Оценка состояния кровотока осуществлялась в соответствии со средним показателем микроциркуляции (М), средним квадратичным отклонением амплитуды колебаний кровотока  $\sigma$  (СКО), измеряемым в перфузионных единицах и коэффициента вариации  $K_v$  (КВ), характеризующему вазомоторную активность микрососудов. Последний коэффициент рассчитывался по формуле

$$K_v = \sigma/M \times 100\%$$

## **2.12. Фотодокументирование и фотопротокол**

В период проведения диссертационного исследования на всех этапах стоматологической реабилитации и дальнейшего наблюдения за пациентами в период проведения диссертационного исследования осуществлялось фотодокументирование как неотъемлемая часть современного стоматологического лечения. Фотопротокол на современном этапе развития стоматологии является не только методом отчета пациенту о проделанной работе (было/стало), но и методом контроля и анализа планирования, исполнения, оценки качества и динамики проводимого лечения. Фотографирование этапов лечения позволяет выявить вероятную причину развития осложнений в ходе стоматологической реабилитации и более критично относиться не только к своей работе, но и к тем усилиям, которые сам пациент, основываясь на рекомендациях лечащего врача, прикладывает для достижения наилучшего результата.

Документирование этапов стоматологической реабилитации и дальнейших контрольных осмотров производилось с помощью фотокамеры Canon 650D с использованием макрообъектива SIGMA AF 105 mm F/2.8 EX и вспышки Yongnuo YN-24EX Macro TTL. Фотосъемка производилась во фронтальной и боковой проекциях с использованием внутриротовых зеркал и ретракторов в процессе предоперационной диагностики, на всех этапах хирургического и ортопедического лечения, после завершения стоматологической реабилитации и на контрольных осмотрах в период проведения исследования.

## **2.13. Материалы и методы статистической обработки результатов**

Ввод, накопление, хранение и первичная сортировка данных исследования осуществлялись с использованием персонального компьютера и табличного редактора Excel из состава офисного приложения Windows.

Математико-статистическая обработка данных исследования осуществлена с помощью модулей "Анализ данных" и "Мастер диаграмм"

табличного редактора Excel, а также модулей Basic Statistics / Tables (Базовые статистики и таблицы), ANOVA (дисперсионный анализ) Discriminant Analysis (дискриминантный анализ), пакета программ по статистической обработке данных Statistica for Windows.

Математико-статистическая обработка проводилась по этапам:

- математико-статистическое описание исследовательских групп больных;
- оценка значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных исследовательских группах;
- изучение связей между признаками;
- выявление дифференциально-диагностических признаков (детерминант, под которыми нами понимаются факторы или элементы, обуславливающие то или иное явление).

Количественные показатели проверялись на соответствие их распределения нормальному или близкому к нему закону распределения с использованием критерия Шапиро-Уилка. При подтверждении нормального распределения для описания признаков применяли методы параметрической статистики и рассчитывали: среднее арифметическое значение ( $M$ ), колеблемость оценивалась с помощью среднего квадратического отклонения ( $\delta$ ), для экстраполяции данных исследования применяли среднеквадратическую ошибку среднего значения ( $m$ ) и 95% доверительные интервалы (95% ДИ). Оценку значимости различия показателей проводили с помощью t-критерия Стьюдента для двух независимых или для попарно связанных выборок. Связь между признаками оценивалась с помощью параметрического коэффициента корреляции  $r$  Пирсона.

В случае, когда распределение признака оказывалось отличным от нормального закона, он описывался медианой ( $Me$ ), максимальным и минимальным значениями ( $X_{\min}$ ,  $X_{\max}$ ), квартильными значениями ( $Q_{25} \div Q_{75}$ ). Значимость различия независимых выборок оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни, попарно связанных выборок –

критерия Вилкоксона.

Качественные показатели описывались с помощью относительных величин частоты и распределения. Различия относительных величин частоты оценивались с помощью t-критерия Стьюдента. Однородность распределения качественного показателя в двух и более группах (или качество их связи) изучали и оценивали посредством построения таблиц сопряженности с последующим расчетом и оценкой критерия  $\chi^2$  Пирсона и точного критерия Фишера [Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В., 2011; Зайцев В.Н., Савельев С.И., 2013].

Оценка степени влияния качественных факторов, отградуированных на 3-ех и более уровнях, на количественный признак-отклик проводилась с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Результат решения представлен в табличном и графическом виде с указанием 95%-х доверительных интервалов и оценки значимости различия этих средних значений параметра для различных уровней факторов по критерию LSD [Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В., 2011].

Изучение факторов, влияющих на исход стоматологической реабилитации, выживаемость дентальных имплантатов и частоту развития осложнений в течение периода наблюдения пациентов проводили с помощью точного теста Фишера для таблиц сопряженности. Для оценки силы влияния каждого из факторов рассчитывали отношение шансов развития неблагоприятного исхода костной пластики и дентальной имплантации в период наблюдения пациентов после проведения операции и полной стоматологической реабилитации.

Выявление статистически значимых детерминант дифференциальной диагностики и расчет математико-статистических моделей прогноза осуществлено с помощью дискриминантного анализа и расчета ЛДФ (линейных дискриминантных функций) [Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В., 2011; Зайцев В.Н., Савельев С.И., 2013].

Пороговым значением уровня значимости статистических критериев



принято значение  $p < 0,05$  (вероятность нулевой гипотезы меньше 95%).

Результаты статистической обработки представлены в табличном и графическом виде.

Таким образом, все положения и выводы, сделанные в работе, базируются на разносторонних и адекватных материалам исследования математико-статистических методах. При этом широко использовались современные вычислительные средства и их программное обеспечение.

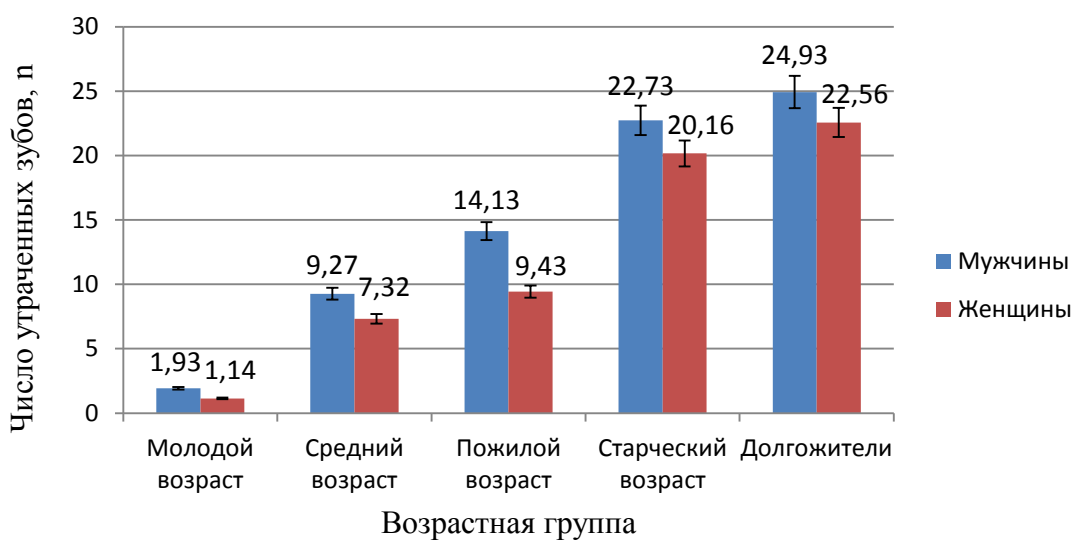
### ГЛАВА 3

## ВСТРЕЧАЕМОСТЬ УТРАТЫ ЗУБОВ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ

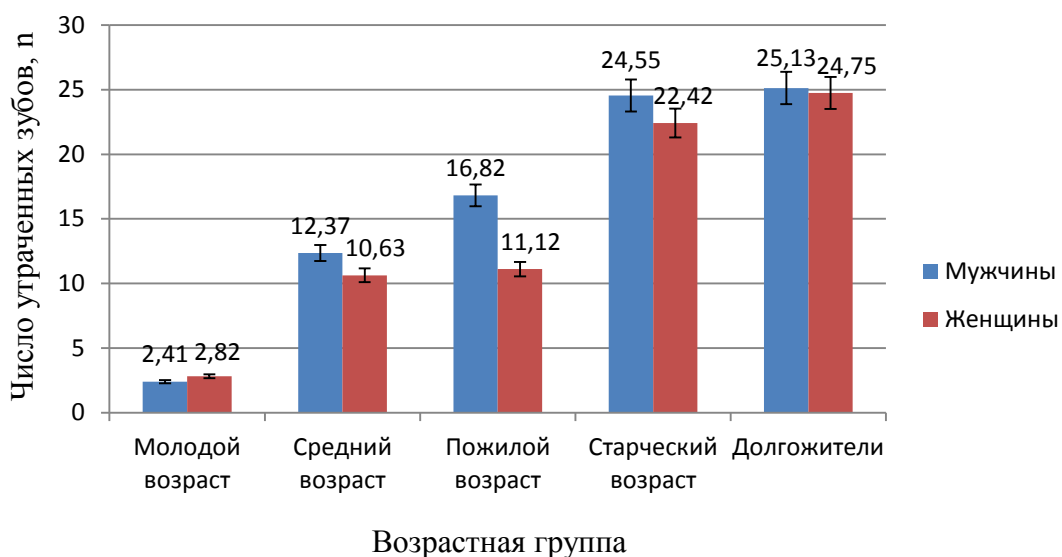
Современные критерии оценки состояния здоровья взрослых людей (особенно пациентов старших возрастных групп) рассматриваются как интегральный показатель, отражающий степень физической подвижности, социальную активность, остроту зрения, слуха пациентов, а также количество сохранившихся зубов и их функциональную ценность. Нарушение целостности жевательного аппарата и его функции приводит к снижению качества жизни пациентов, отрицательно влияет на процесс их социальной адаптации. Поэтому на этапе амбулаторной помощи взрослым людям со стоматологической патологией значимое место должны занимать новые подходы к реабилитации таких пациентов в аспекте не только лечебно-профилактической работы, но и динамического наблюдения за ними.

### 3.1. Встречаемость утраты зубов у взрослых людей, проживающих в различных регионах РФ

В ходе проведенного исследования установлено, что тенденция к более частой утрате зубов отмечена у лиц, проживающих в сельской местности ( $p > 0,05$ ), независимо от возраста и пола. Так, если в группе пациентов молодого возраста у проживающих в городе, среднее число утраченных зубов на одного человека у мужчин составляет  $1,93 \pm 0,52$ , у женщин –  $1,14 \pm 0,48$ , то у молодых жителей села из данной группы аналогичный показатель у мужчин составляет  $2,41 \pm 0,47$ , у женщин –  $2,82 \pm 0,76$  (рисунок 17). В этой возрастной группе пациентов, страдающих полной утратой зубов, не выявлено. Абсолютных показаний к протезированию зубов у лиц молодого возраста не отмечено в связи с небольшим количеством удалённых зубов и незначительной утратой жевательной эффективности.



а



б

**Рисунок 17** – Среднее число утраченных зубов у городских (а) и сельских (б) жителей с учётом пола и возраста, абс.

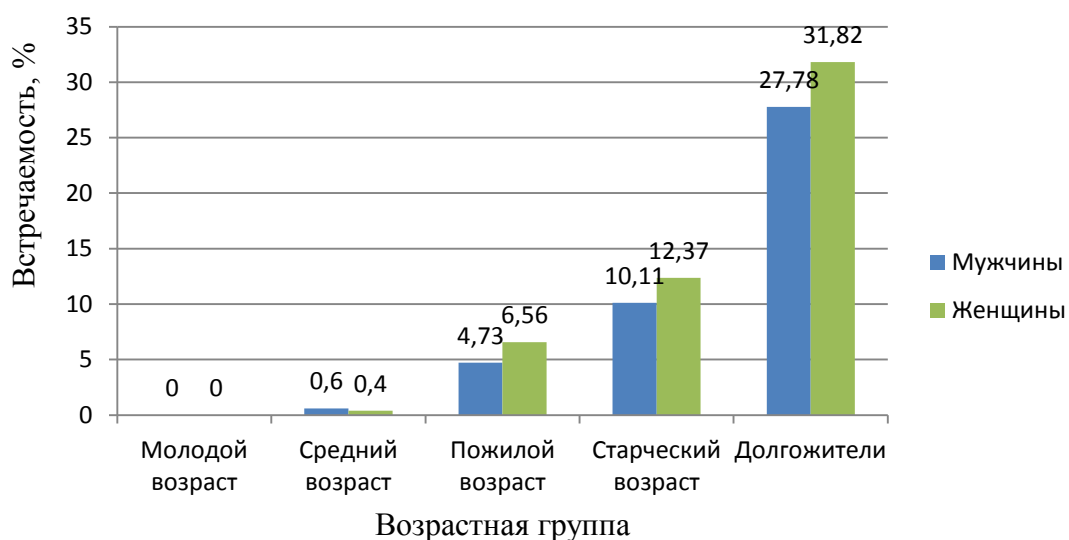
У мужчин и женщин средней возрастной группы, проживающих в городе и сельской местности среднее число утраченных зубов составляет соответственно  $9,27 \pm 1,07$ ,  $7,32 \pm 1,12$  и  $12,37 \pm 2,12$ ,  $10,63 \pm 1,84$ . Полная утрата зубов встречается у мужчин и женщин, проживающих в городе соответственно в 0,6% и 0,4% случаев; в сельской местности соответственно в 0,4% и 1,61% случаев.

У пациентов пожилого возраста, проживающих в городской и сельской местности, среднее число утраченных зубов составило соответственно  $14,13 \pm 1,42$ ,  $9,43 \pm 1,27$  и  $16,82 \pm 1,34$ ,  $11,12 \pm 1,42$ . Полная утрата зубов в данной возрастной группе встречается у мужчин, проживающих в городе, в 4,73% случаев, у женщин – в 6,56% случаев; у мужчин, проживающих в сельской местности, – 5,73%, у женщин – в 8,57% случаев.

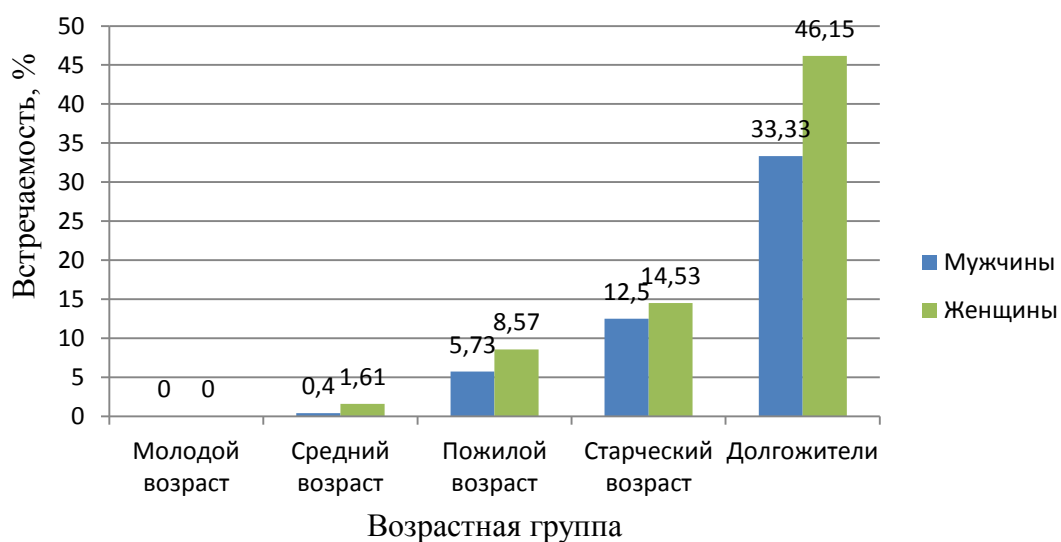
У лиц старческого возраста, проживающих в городе и в сельской местности, среднее число утраченных зубов для мужчин и женщин составляет соответственно  $22,73 \pm 2,47$ ;  $20,16 \pm 2,07$  и  $24,55 \pm 2,44$ ;  $22,42 \pm 2,17$ . Полная утрата зубов встречается в старческом возрасте у мужчин и женщин, проживающих в городе соответственно в 10,11% и 12,37% случаев; в сельской местности соответственно – в 12,25% и 14,53% случаев.

У долгожителей полная утрата зубов диагностирована среди городского населения: у мужчин – в 27,78% случаев, у женщин – в 31,82% случаев; среди сельского населения: у мужчин – в 33,33%; у женщин – в 46,15% случаев.

Во всех возрастных группах, независимо от места проживания, отмечена тенденция к утрате бóльшего числа зубов у мужчин, чем у женщин ( $p > 0,05$ ), что объясняется, очевидно, более пристальным вниманием женщин к сохранению своего стоматологического здоровья, а также к более тщательному соблюдению ими индивидуальной гигиены полости рта. В тоже время следует отметить, что при анализе частоты встречаемости полной утраты зубов у пациентов как в пожилом и старческом возрасте, так и у долгожителей имеет место обратная тенденция (рисунок 18). У женщин, независимо от места проживания, полная утрата зубов на обеих челюстях встречается чаще, чем у мужчин ( $p > 0,05$ ). У лиц средней возрастной группы, проживающих в городе, полная утрата зубов, как правило чаще встречается у мужчин, в то время как у лиц, проживающих в сельской местности, – у женщин ( $p < 0,05$ ).



а



б

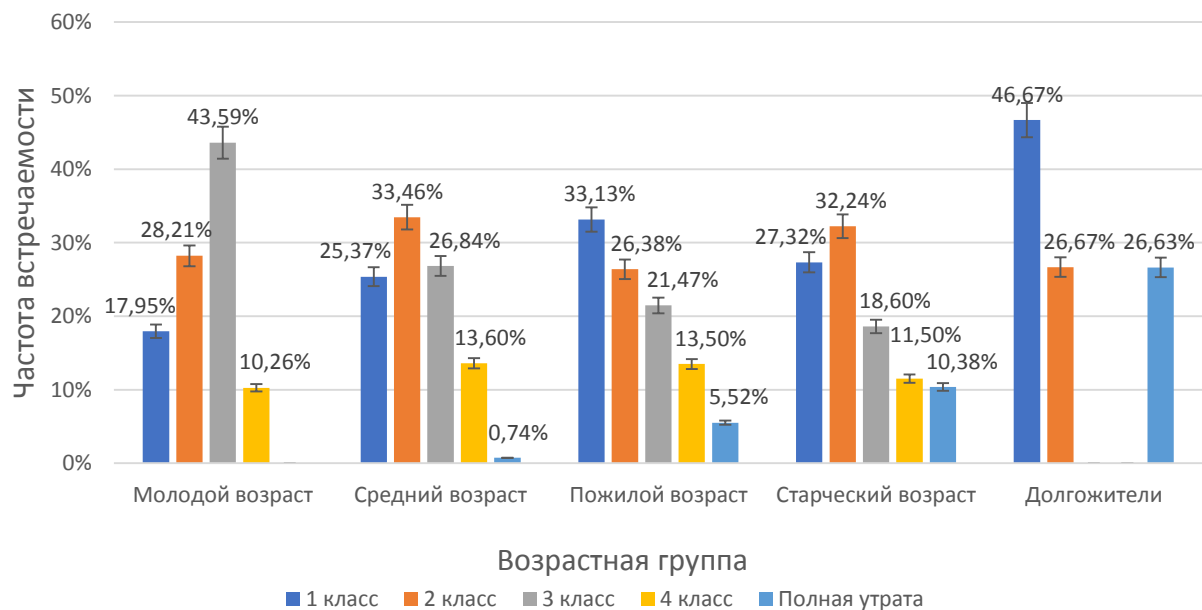
**Рисунок 18** – Частота встречаемости лиц с полной утратой зубов среди городского (а) и сельского (б) населения с учётом пола и возраста, %

Анализ амбулаторных карт и историй болезни стоматологических больных показал, что основными причинами, вызывающими утрату зубов, стали осложнённый кариес (периодонтит, периостит), патология пародонта (преимущественно пародонтит тяжелой степени), а также их комбинация с развитием эндодонто-пародонтальных поражений.

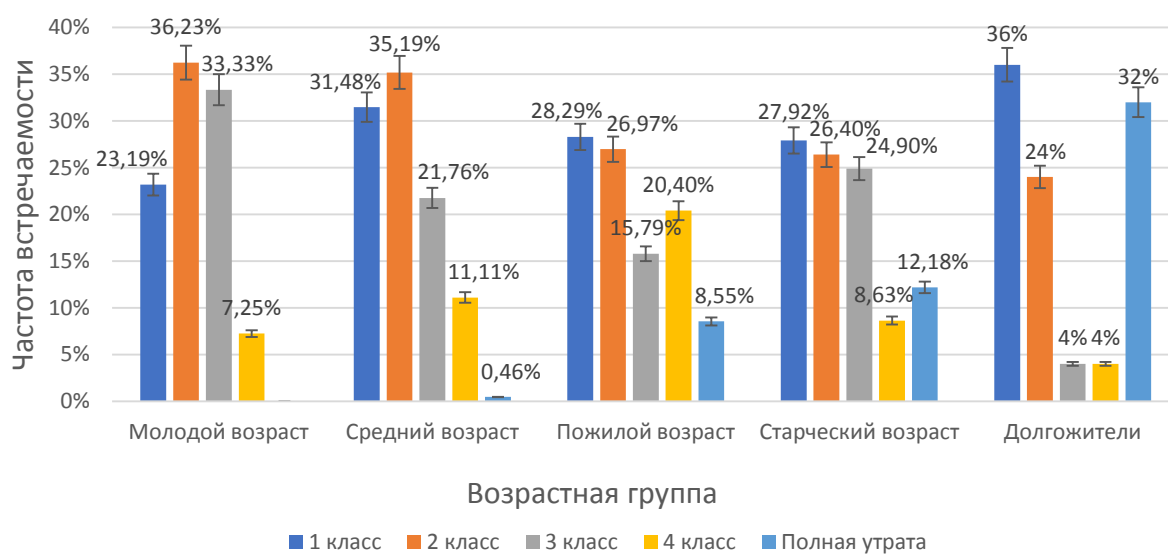
### **3.2. Клиническая характеристика утраты зубов у взрослых людей и нуждаемость в протезировании**

У пациентов молодого возраста утрата зубов и нуждаемость в протезировании наблюдалась у 78 мужчин (34%) и 69 женщин (37,7%) из числа проживающих в городе, а также у 76 мужчин (38,9%) и 68 женщин (43,3%), проживающих в сельской местности. С увеличением возраста пациентов количество утраченных зубов и, соответственно, потребность в протезировании тоже увеличиваются. В средней возрастной группе утрата зубов наблюдается у 272 мужчин (75,8%) и 216 женщин (79,8%) среди городских жителей и 161 мужчины (67,87%) и 163 женщины (81,9%) среди представителей сельской местности. Показатели в группе пациентов пожилого возраста были сопоставимы с данными средневозрастной группы. В протезировании в связи с утратой зубов нуждаются 163 мужчины (81,2%), 152 женщины (78,8%) среди городского населения и 146 мужчин (87,4%), 143 женщины (86,7%) среди представителей сельской местности. У пациентов старческого возраста и долгожителей нуждаемость в протезировании, согласно наблюдениям, составляет около 100%: среди городских жителей в старческом возрасте в протезировании нуждаются 183 мужчины (97,9%) и 197 женщин (96,1%), среди долгожителей – 15 мужчин (100%) и 24 женщины (96%); среди жителей сельской местности в старческом возрасте нуждаются в протезировании 149 мужчин (97,4%), 159 женщин (92,3%) и 28 человек (100%) среди долгожителей.

На рисунке 19 представлена частота нуждаемости пациентов разных возрастных групп, проживающих в условиях города, в протезировании в зависимости от сформированных дефектов зубных рядов по классификации Кеннеди. У пациентов молодого возраста как правило встречаются одиночные включенные дефекты (43,6% у мужчин и 33,33% у женщин) и односторонние концевые дефекты зубного ряда (28,2% у мужчин и 36,23% у женщин).



а



б

**Рисунок 19** – Характеристика утраты зубов у лиц, проживающих в городе:  
а – мужчин; б – женщин, %

В среднем возрасте у мужчин и женщин с сопоставимой частотой встречаются все виды дефектов зубного ряда. Так, у мужчин дефекты 1 класса составляют 25,37%, 2 класса – 33,46%, 3 класса – 26,84% и 4 класса – 13,60%, у женщин дефекты 1 класса составляют 31,48%, 2 класса – 35,19%, 3 класса – 21,76% и 4 класса – 11,11%. Полная утрата зубов у пациентов в молодом

возрасте не зафиксирована, в среднем – встречается крайне редко. В пожилом и старческом возрасте наиболее частой причиной нарушения непрерывности зубного ряда являются двусторонние и односторонние концевые дефекты. У мужчин в пожилом возрасте двусторонний концевой дефект выявляется в 33,13% случаев, односторонний концевой дефект – в 26,38% случаев, у женщин – в 28,29% и 26,97% случаев соответственно, а в старческом возрасте двусторонние концевые дефекты зубного ряда встречаются у мужчин в 27,32% случаев, односторонние – в 32,24% случаев, у женщин – в 27,92% и 26,40% случаев соответственно.

У долгожителей, как среди мужчин, так и среди женщин наиболее часто встречаются двусторонние концевые дефекты (46,67% и 36% соответственно) и полная утрата зубов на одной и/или обеих челюстях (26,63% и 32% соответственно).

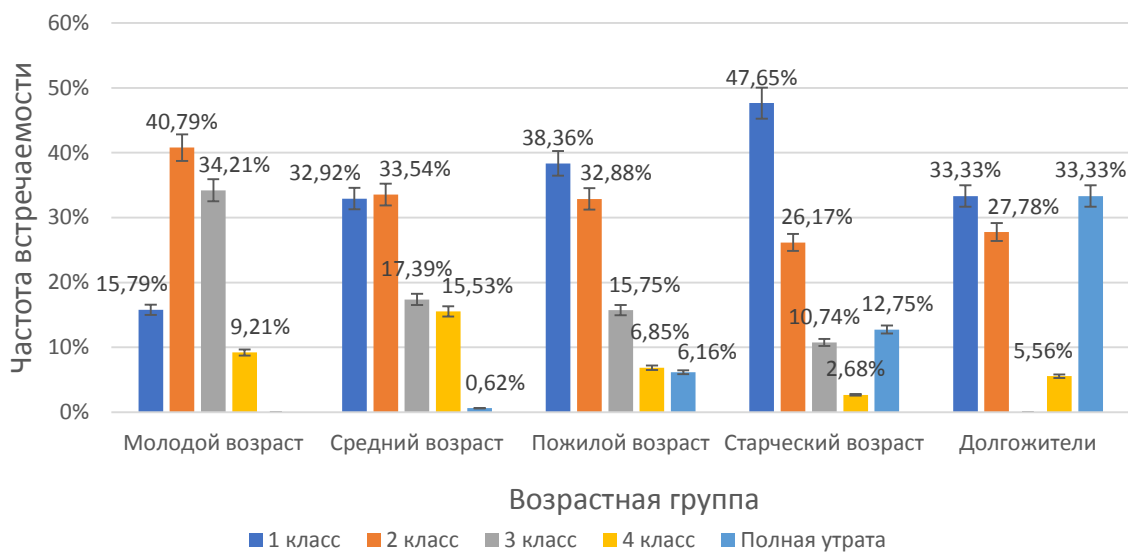
В таблице 8 представлена в абсолютных числах и процентном эквиваленте сводная информация о характере утраты зубов на верхней и/или нижней челюстях городскими жителями.

На рисунке 20 представлена характеристика нуждаемости в протезировании пациентов, проживающих в условиях сельской местности, с учетом пола и возрастных групп на основании сформированных дефектов зубных рядов по классификации Кеннеди. У пациентов молодого возраста наиболее часто встречаются односторонние концевые дефекты зубного ряда (40,79% у мужчин и 42,65% у женщин) и одиночные включенные дефекты (34,21% у мужчин и 32,35% у женщин), частота встречаемости дефектов 1 и 4 класса – менее 20% у обоих полов.



**Таблица 8** – Сводная характеристика лиц, имеющих утрату зубов среди городского населения (в числе обозначена верхняя челюсть, в знаменателе - нижняя), абс. (%)

Возрастная группа	Пол	1 класс		2 класс		3 класс		4 класс		Полная потеря зубов		Всего	
		Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Молодой возраст 410 чел.	Муж. 78 (34%)	9 (23,1)	6 (17,1)	16 (41,0)	18 (51,4)	11 (28,2)	9 (25,7)	3 (7,7)	2 (5,7)	-	-	39 (100)	35 (100)
	Жен. 69 (37,7%)	11 (18,0)	12 (23,5)	18 (29,5)	17 (33,3)	27 (44,3)	18 (35,3)	5 (8,2)	4 (7,8)	-	-	61 (100)	51 (100)
Средний возраст 630 чел.	Муж. 272 (75,8%)	41 (22,7)	36 (28,6)	63 (34,8)	51 (40,5)	58 (32,0)	27 (21,4)	18 (9,9)	11 (8,7)	1 (0,6)	1 (0,8)	181 (100)	126 (100)
	Жен. 216 (79,8%)	44 (20,6)	42 (32,6)	82 (38,3)	47 (36,4)	61 (28,5)	21 (16,3)	26 (12,1)	18 (14,0)	1 (0,5)	1 (0,8)	214 (100)	29 (100)
Пожилый возраст 394 чел.	Муж. 163 (81,2%)	39 (33,9)	31 (27,7)	28 (24,3)	37 (33,0)	27 (23,5)	15 (13,4)	16 (13,9)	19 (17,0)	5 (4,3)	10 (8,9)	115 (100)	112 (100)
	Жен. 152 (78,8%)	36 (35,0)	29 (28,4)	31 (30,1)	27 (26,5)	18 (17,5)	19 (18,6)	11 (10,7)	22 (21,6)	7 (6,8)	5 (4,9)	103 (100)	102 (100)
Старческий возраст 392 чел.	Муж. 183 (97,9%)	29 (29,3)	36 (29,8)	32 (32,3)	28 (23,1)	18 (18,2)	34 (28,1)	9 (9,1)	11 (9,1)	11 (11,1)	12 (9,9)	99 (100)	121 (100)
	Жен. 197 (96,1%)	41 (33,3)	29 (23,4)	37 (30,1)	42 (33,9)	19 (15,4)	27 (21,8)	16 (13,0)	9 (7,3)	10 (8,1)	17 (13,7)	123 (100)	124 (100)
Долгожители 40 чел.	Муж. 15 (100%)	6 (46,2)	2 (15,4)	3 (23,1)	6 (46,2)	-	-	-	1 (5,3)	4 (30,8)	5 (38,5)	13 (100)	13 (100)
	Жен. 24 (96%)	5 (41,7)	8 (42,1)	4 (33,3)	5 (26,3)	-	1 (5,3)	-	3 (5,3)	3 (25,0)	4 (21,1)	12 (100)	19 (100)



а



б

**Рисунок 20** – Характеристика утраты зубов у лиц, проживающих в сельской местности: а – мужчин; б – женщин, %

В среднем возрасте у мужчин, наряду с односторонними концевыми дефектами (33,54%), наблюдается высокая частота встречаемости двусторонних концевых дефектов (32,92%). У женщин в преобладающем большинстве случаев встречаются односторонние концевые дефекты (39,26%), а частота дефектов 1 и 3 класса была схожа и составила около 25%. Полная утрата зубов у пациентов, проживающих в сельской местности, как и у

проживающих в городе, в молодом возрасте не выявлена, в среднем – встречается крайне редко. В пожилом и старческом возрасте наиболее типичной причиной нарушения непрерывности зубного ряда также являются двусторонние и односторонние концевые дефекты, причем двусторонние встречаются заметно чаще как у мужчин, так и у женщин. У мужчин в пожилом возрасте двусторонний концевой дефект выявляется в 38,36% случаев, односторонний концевой дефект – в 32,88% случаев, у женщин в 32,86% и 27,97% случаев соответственно, а в старческом возрасте двусторонние концевые дефекты зубного ряда встречаются у мужчин в 47,65% случаев, односторонние – в 26,17% случаев и 42,14% и 25,79% соответственно у женщин.

У долгожителей, как среди мужчин, так и среди женщин, наиболее часто встречаются двусторонние концевые дефекты (33,33% и 60% соответственно) и полная утрата зубов на одной и/или обеих челюстях (33,33% и 40% соответственно).

В таблице 9 представлена в абсолютных числах и процентном эквиваленте сводная информация о характере утраты зубов на верхней и/или нижней челюстях жителями села.

Во всех возрастных группах, таким образом, независимо от места проживания, отмечена тенденция к утрате бóльшего числа зубов у мужчин. В пожилом, старческом возрасте и среди долгожителей полная утрата зубов чаще фиксируется у женщин.

**Таблица 9** – Сводная характеристика лиц, имеющих утрату зубов среди проживающих в сельской местности (в числителе обозначена верхняя челюсть, в знаменателе - нижняя), абс. (%)

Возрастная группа	Утрата зубов средней и верхней	1 класс		2 класс		3 класс		4 класс		Полная потеря зубов		Всего	
		Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Молодой возраст 352 чел.	Муж. 76 (38,9%) Жен. 68 (43,3%)	5 (11,2)	7 (14,3)	18 (42,2)	23 (46,2)	16 (38,1)	18 (36,7)	3 (7,1)	1 (2,0)	-	-	42 (100)	49 (100)
		8 (13,3)	7 (15,6)	27 (45,0)	21 (46,7)	20 (33,3)	14 (31,1)	5 (8,3)	3 (6,7)	-	-	60 (100)	45 (100)
Средний возраст 437 чел.	Муж. 161 (67,7%) Жен. 163 (81,9%)	32 (32,7)	27 (27,8)	39 (39,8)	36 (37,1)	12 (12,2)	24 (24,7)	14 (14,3)	9 (9,3)	1 (1,0)	1 (1,0)	98 (100)	97 (100)
		29 (31,2)	25 (26,0)	24 (25,8)	41 (42,7)	21 (22,6)	19 (19,8)	18 (19,4)	8 (8,3)	1 (1,1)	3 (3,1)	93 (100)	96 (100)
Пожилый возраст 332 чел.	Муж. 167 (87,4%) Жен. 143 (86,7%)	41 (41,0)	32 (34,4)	29 (29,0)	24 (25,8)	18 (18,0)	24 (25,8)	6 (6,0)	4 (4,3)	6 (6,0)	9 (9,7)	100 (100)	93 (100)
		18 (27,7)	26 (31,1)	21 (32,3)	26 (31,1)	13 (20,0)	16 (19,0)	5 (7,7)	9 (10,7)	8 (12,3)	7 (8,3)	65 (100)	84 (100)
Старческий возраст 324 чел.	Муж. 149 (97,4%) Жен. 159 (92,3%)	50 (60,2)	48 (48,5)	14 (16,9)	25 (25,3)	8 (9,6)	9 (9,1)	1 (1,2)	2 (2,0)	10 (12)	15 (15,2)	83 (100)	99 (100)
		39 (39,8)	34 (35,8)	31 (31,6)	27 (28,4)	12 (12,2)	16 (16,8)	3 (3,1)	4 (4,2)	13 (13,3)	14 (14,7)	98 (100)	95 (100)
Долгожители 28 чел.	Муж. 18 (100%) Жен. 10 (100%)	5 (35,7)	4 (66,7)	3 (21,4)	-	-	-	1 (7,1)	-	5 (35,7)	2 (33,3)	14 (100)	6 (100)
		6 (42,9)	5 (55,6)	4 (28,6)	-	-	-	-	-	-	4 (28,6)	4 (44,4)	14 (100)

Завершая раздел, отметим, что на современном этапе развития стоматологии использование съемных протезов пациентами остается достаточно распространенным, поэтому изготовление таких конструкций не утратило своей актуальности. Из числа обследованных городских жителей молодого возраста съемные ортопедические конструкции использовали 5 человек (1,22%), среднего возраста – 58 человек (9,21%), пожилого возраста – 71 человек (18,02%) старческого возраста – 87 человек (26,85%) и долгожители – 27 человек (67,50%). Среди жителей села пациенты, использующие съемные ортопедические конструкции, встречаются чаще, причем во всех возрастных группах. Так, съемными протезами пользовались 8 человек (2,27%) молодого возраста, 54 человека (12,36%) среднего возраста, 82 человека (24,70%) пожилого возраста, 87 человек (26,85%) старческого возраста и 23 человека (82,14%) долгожителей.

### **3.3. Особенности проявления атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей у взрослых людей разного возраста**

На основании изложенных ранее результатов проспективного исследования (разделы 3.1 и 3.2) описание атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей у пациентов проводилось в случаях нарушения целостности зубного ряда, наличии съемной ортопедической конструкции или в случаях, когда ранее изготовленная мостовидная ортопедическая конструкция (на зубах или искусственных опорах) не отвечала функциональным или эстетическим требованиям. Распределение пациентов представлено в таблице 10. Учитывая тот факт, что количество утраченных зубов у пациентов увеличивается с увеличением их возраста – основную группу обследуемых, у которых изучали выраженность атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей составляли пациенты старших возрастных групп. Количество мужчин и женщин было сопоставимо.

**Таблица 10** – Распределение пациентов по полу и возрасту, абс. (%)

Пол	Возраст				Всего
	Молодой 18-44 лет	Средний 45-59 лет	Пожилой 60-74 лет	Старческий 75 лет и старше	
Мужской	154 (44,79%)	433 (11,57%)	309 (3,14%)	365 (1,82%)	1261 (61,32%)
Женский	137 (19,01%)	379 (8,60%)	295 (7,93%)	390 (3,14%)	1201 (38,68%)
Итого:	291 (63,80%)	812 (20,17%)	604 (11,07%)	755 (4,96%)	2462 (100%)

У пациентов молодого возраста наиболее часто встречается 3 степень атрофии альвеолярного отростка (44,44% у мужчин и 44,26% у женщин) и альвеолярной части (42,86% и 51,08% соответственно) (таблица 11). Крайние степени атрофии челюстей в данной возрастной группе наблюдаются редко (6 тип атрофии – у 6,17% мужчин и 1,65% женщин), преимущественно на верхней челюсти в области дистальных отделов альвеолярной бухты верхнечелюстного синуса. Невысокая частота выраженной атрофии обуславливалась, прежде всего, низкими показателями средней утраты зубов в молодом возрасте, без существенного влияния на функцию и снижение эффективность жевания. В случае необходимости установки у пациентов рассматриваемой группы дентальных имплантатов взамен утраченных зубов данную операцию, как правило, можно было провести без использования дополнительных методов костной пластики.

У пациентов средней возрастной группы выраженность атрофии отчасти схожа с данным показателем у лиц молодого возраста (таблица 12): так же часто встречается 3 степень атрофии на верхней челюсти у мужчин 43,37% случаев, у женщин – 49,19%, на нижней челюсти – 41,26% и 36,89% соответственно. Однако, согласно наблюдениям, существенно увеличивается частота встречаемости 5 степени атрофии (от 11,07% до 15,11% в зависимости от пола и локализации на челюсти) и 6 степени (от 7,49% до 10,76% соответственно).

**Таблица 11** – Особенности проявления атрофии у пациентов молодого возраста  
(в числителе указаны значения у мужчин, в знаменателе – у женщин), абс. (%)

Локализация дефекта зубного ряда	Степень атрофии					Всего:
	2	3	4	5	6	
Верхняя челюсть	$\frac{7 (8,64)}{31(25,62)}$	$\frac{36 (44,44)}{53 (43,80)}$	$\frac{29}{(35,80)}$ 23 (19,01)	$\frac{4 (4,94)}{12 (9,92)}$	$\frac{5 (6,17)}{2 (1,65)}$	$\frac{81 (100)}{121 (100)}$
Нижняя челюсть	$\frac{3 (3,57)}{21(21,88)}$	$\frac{36 (42,86)}{49 (51,04)}$	$\frac{32}{(38,10)}$ 20 (20,83)	$\frac{13}{(15,48)}$ 6 (6,25)	---	$\frac{84 (100)}{96 (100)}$
Итого:	$\frac{10 (2,62)}{52 (13,61)}$	$\frac{72 (18,85)}{102(26,70)}$	$\frac{61}{(15,97)}$ 43(11,26)	$\frac{17 (4,45)}{18 (4,71)}$	$\frac{5 (1,31)}{2 (0,58)}$	$\frac{165(43,31)}{217(56,69)}$

**Таблица 12** – Особенности проявления атрофии у пациентов среднего возраста  
(в числителе указаны значения у мужчин, в знаменателе – у женщин), абс. (%)

Локализация дефекта зубного ряда	Степень атрофии					Всего:
	2	3	4	5	6	
Верхняя челюсть	$\frac{25}{(8,96)}$ 33 (10,75)	$\frac{121(43,37)}{151(49,19)}$	$\frac{65 (23,30)}{66 (21,50)}$	$\frac{42}{(15,05)}$ 34 (11,07)	$\frac{26}{(9,32)}$ 23 (7,49)	$\frac{279 (100)}{307 (100)}$
Нижняя челюсть	$\frac{7 (3,14)}{36 (16,00)}$	$\frac{92 (41,26)}{83 (36,89)}$	$\frac{71 (31,84)}{51 (22,67)}$	$\frac{29}{(13,00)}$ 34 (15,11)	$\frac{24}{(10,76)}$ 21 (9,33)	$\frac{223 (100)}{225 (100)}$
Итого:	$\frac{40}{(3,87)}$ 78 (7,54)	$\frac{255(24,66)}{281(27,18)}$	$\frac{112(10,83)}{87 (8,41)}$	$\frac{61}{(5,90)}$ 68 (6,58)	$\frac{18}{(1,74)}$ 34 (3,29)	$\frac{502(48,55)}{532(51,45)}$

При оценке альвеолярных отростков (частей) челюстей у пациентов пожилого возраста с утратой зубов выявлена общая тенденция к усреднению показателей встречаемости 3, 4 и 5 степеней атрофии как у мужчин, так и у женщин (таблица 13). Частота встречаемости 3 степени атрофии на верхней челюсти составляет у мужчин 19,07%, у женщин 23,41%, на нижней челюсти –

25,44% и 31,18% соответственно. 4 степень атрофии альвеолярных отростков наблюдается у 29,30% мужчин и у 40,49% женщин, альвеолярных частей – 28,40% и 28,49% соответственно. 5 степень атрофии выявлена на верхней челюсти у 21,40% мужчин и 20,49% женщин, на нижней челюсти у 21,89% и 14,52% соответственно.

**Таблица 13** – Особенности проявления атрофии у пациентов пожилого возраста (в числителе указаны значения у мужчин, в знаменателе – у женщин), абс. (%)

Локализация дефекта зубного ряда	Степень атрофии					Всего:
	2	3	4	5	6	
Верхняя челюсть	34	41 (19,07)	63 (29,30)	46	31	215(100)
	(15,81)	43 (25,44)	48 (28,40)	(21,40)	(14,42)	169(100)
	23			37	18	
	(13,61)			(21,89)	(10,65)	
Нижняя челюсть	7(3,42%)	48 (23,41)	83 (40,49)	42	25(12,20)	205 (100)
	27(14,52)	58 (31,18)	53 (28,49)	(20,49)	21	186 (100)
				27	(11,29)	
			(14,52)			
Итого:	41(5,29)	89(11,48)	146(18,84)	88(11,35)	56 (7,23)	420(54,19)
	50 (6,45)	101(13,03)	101(13,03)	64(8,26)	39 (5,03)	355(45,81)

В старшей возрастной группе у пациентов старческого возраста, как правило, преобладают 4 и 5 степени атрофии, частота их встречаемости составляет около 20-30% в зависимости от пола и принадлежности к челюсти (таблица 14). Встречаемость 6 степени атрофии также выше, чем в других возрастных группах она диагностировалась на верхней челюсти у 17,22% мужчин и 17,81% женщин и на нижней челюсти у 22,18% мужчин и 15,79% женщин (рисунок 21).



**Таблица 14** – Особенности проявления атрофии у пациентов старческого возраста (в числителе указаны значения у мужчин, в знаменателе – у женщин), абс. (%)

Локализация дефекта зубного ряда	Степень атрофии					Всего:
	2	3	4	5	6	
Верхняя челюсть	28	34 (16,27)	59 (28,23)	52 (24,88)	36	209 (100)
	(13,40)	57 (23,08)	61(24,70)	53 (21,46)	(17,22)	247 (100)
	32				44	
	(12,96)				(17,81)	
Нижняя челюсть	5	50 (20,92)	76 (31,80)	55 (23,01)	53	239 (100)
	(2,09)	51 (20,63)	72 (29,15)	67 (27,13)	(22,18)	247 (100)
	18				39	
	(7,29)				(15,79)	
Итого:	33	84 (8,92)	135(14,33)	107(11,36)	89	448(47,56)
	(3,50)	108(11,46)	133(14,12)	120(12,74)	(9,45)	494(52,44)
	50				83	
	(5,31)				(8,81)	



**Рисунок 21** – Прогрессирующая утрата мягких и твердых тканей челюстей у пациентки Г., 63 лет. Крайняя степень атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти в связи с длительным ношением съемного протеза (более 15 лет), выраженная воспалительная резорбция костной ткани фронтального отдела нижней челюсти вследствие эндодонто-пародонтального поражения и боковых отделов нижней челюсти как результат ношения съемного протеза

У пациентов пожилого и старческого возраста высокие степени развития атрофии, очевидно, обусловлены несколькими факторами. С одной стороны это часто встречающиеся и более выраженные по площади воспалительные

процессы альвеолярных отростков (частей) челюстей, связанные, преимущественно с эндодонто-пародонтальными поражениями зубов, с другой – длительное использование съемных ортопедических конструкций. Как уже ранее было отмечено, в молодом и среднем возрасте съемная ортопедическая конструкция обычно служит для эстетического замещения одного или пары рядом стоящих утраченных зубов, то в пожилом и старческом возрасте за счет съемных протезов восстанавливалась жевательная функция обследуемых респондентов. Использование съемных протезов для восстановления жевательной функции способствовало развитию у пациентов данных возрастных групп более высоких степеней атрофии, так как нагрузка, которую передает съемный протез на костную ткань челюстей, не является физиологической и способствует дальнейшему развитию атрофии как костных тканей, так и слизистой оболочки. В большей степени это проявляется у пациентов, длительное время использующих полные съемные протезы, что еще раз доказывает преференцию стоматологической реабилитации пациентов с использованием внутрикостных опор для передачи жевательной нагрузки на костную ткань и профилактики развития постэкстракционной атрофии от бездействия и денервации над стоматологической реабилитацией с использованием съемных ортопедических конструкций.

По выраженности атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей замечено, что потеря зубов от периапикальных воспалительных процессов с возрастом уменьшается, а в связи с пародонтальными воспалительными процессами, напротив, увеличивается. Следует подчеркнуть, что утрата естественных зубов, особенно у пациентов молодого возраста, вызывает атрофические процессы в альвеолярных отростках (частях) челюстей, которые в последующем потенцируют возрастные изменения костной ткани, что серьезно усложняет выполнение стоматологической реабилитации с применением несъемных и съемных зубных протезов, и в первую очередь с использованием искусственных опор (дентальных имплантатов). Кроме того, необходимо отметить, что утрата зубов у взрослых людей разных возрастных

групп является не столько возрастным процессом, сколько обуславливается несвоевременным и /или ненадлежащим проведением стоматологических лечебно-профилактических мероприятий по санации полости рта, а у пациентов старших возрастных групп часто связана с коморбидной патологией, а именно неэффективным лечением сопутствующих заболеваний внутренних органов и систем.

В ходе проведённого клинического исследования были установлены возрастные и половые особенности утраты зубов с последующим развитием атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей у лиц, проживающих в различных регионах Российской Федерации в условиях городской и сельской местности. Анализ утраты зубов у взрослых людей разных возрастных групп показал, что независимо от места их проживания для повышения стоматологического здоровья взрослого населения города и села необходимо не только совершенствовать программы профилактики как для взрослых людей, в том числе старших возрастных групп, так для детей и подростков, но и способствовать мотивации врачей, оказывающих все виды стоматологической помощи на сохранение целостности жевательно-речевого аппарата, а при необходимости санации очагов хронической и острой одонтогенной инфекции. Важным аспектом является и осуществление мер по профилактике постэкстракционной атрофии с целью создания плацдарма для более предсказуемой последующей стоматологической реабилитации.

## ГЛАВА 4

### АНАТОМО-ТОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СКУЛОВОЙ КОСТИ И ИХ КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Анатомическая и функциональная связь скуловой кости с жевательным аппаратом даёт основание включать скуловую кость в челюстной отдел лицевого скелета несмотря на то, что она является единственной сохранившейся у млекопитающих покровной костью височной области [Сперанский В.С., 1988]. Скуловая кость находится между верхней челюстью, височной, клиновидной и лобной костями и, соединяется с ними достаточно прочно и играет большую роль в передаче механических напряжений от верхней челюсти на лобную кость и средний отдел основания черепа, а также в выравнивании напряжений между частями основания черепа [Айзенштейн И.М., Худайбердыев Р.И., 1963]. Такая функция скуловой кости возможна благодаря тому, что она образует скуловую усть (контрфорс), участвующий в передаче жевательного давления от боковых зубов через скуло-альвеолярный гребень, а давление в теле самой скуловой кости распределяется по трём направлениям: 1) вверх через боковой край орбиты в лобную кость; 2) через скуловую дугу к основанию черепа; 3) через нижний край глазницы в верхнюю часть лобно-носового контрфорса [Гайворонский И.В., 2020].

В ходе изучения линейных размеров и толщины скуловой кости взрослого человека не было установлено возрастных особенностей, а также изменений изученных показателей с учётом стороны черепа ( $p > 0,05$ ). При этом в линейных размерах и значениях толщины скуловых костей взрослого человека выявлены фактические различия с учетом пола (таблица 15).

Учитывая, что черепа мужчин и женщин существенно различаются как по форме, так и по размерам (рисунок 22), предлагается для обеспечения однородности исследуемого материала и возможности последующего сопоставления данных исследований по изучению линейных размеров скуловой кости у взрослого человека (в том числе в процессе старения и утраты

естественных зубов) скуловые кости распределять на пять групп (с учётом пола): очень малые, малые, средние, большие и очень большие.

**Таблица 15** – Показатели средних размеров скуловой кости с учётом пола,  $X \pm m$  (мм)

Показатель	Мужчины	Женщины
АБ	32,92 ± 1,16	28,17 ± 1,22*
АВ	49,66 ± 1,37	45,12 ± 1,77*
БС	39,16 ± 1,07	35,56 ± 2,09*
БГ	46,14 ± 2,23	39,86 ± 2,19*
БД	56,13 ± 2,14	48,77 ± 2,05*
ГБ	15,46 ± 1,23	12,07 ± 1,12*
АГ	33,86 ± 1,29	27,33 ± 2,17*
АД	35,17 ± 2,01	31,17 ± 1,27*
Толщина	4,32 ± 0,23	3,41 ± 0,25*

Примечание: \* – половые различия достоверны при  $p < 0,05$ .

В таблицах 16 и 17 представлены значения линейных размеров скуловой кости у мужчин и женщин в зависимости от размера черепа.



**Рисунок 22** – Черепа мужчин различных размеров: очень малый, средний, очень большой (латеральная норма)

**Таблица 16** – Анатомо-топометрическая характеристика скуловой кости мужчин с учётом размеров черепа, мм

Показатели	Очень малые черепа	Средние	Очень большие черепа
АБ	24,5 – 26,5	29,5 – 32,5	37,5 – 41,5
АВ	37,0 – 40,5	42,5 – 46,5	52,5 – 55
БС	33,5 – 35,5	37,5 – 38,5	41,5 – 42,5
БГ	37,0 – 39,0	43,0 – 46,0	50,0 – 52,5
БД	46,5 – 49,5	54,5 – 57,5	62,5 – 65,5
ГБ	10,5 – 12,5	14,5 – 16,5	18,5 – 20,5
АГ	25,0 – 28,0	31,5 – 33,0	36,5 – 38,0
АД	26,0 – 28,5	32,5 – 35,5	40,0 – 42,5
Толщина	2,8 – 3,4	3,5 – 5,3	5,4 – 7,4

**Таблица 17** – Анатомо-топометрическая характеристика скуловой кости женщин с учётом размеров черепа, мм

Показатели	Очень малые черепа	Средние	Очень большие черепа
АБ	23,5 – 25,5	28,5 – 31,5	36,5 – 38,5
АВ	38,5 – 39,5	42,5 – 45,5	51,5 – 54,0
БС	29,5 – 31,5	36,5 – 37,5	40,0 – 41,5
БГ	27,0 – 29,5	38,0 – 42,0	46,5 – 48,5
БД	33,5 – 36,5	46,0 – 50,0	54,0 – 58,0
ГБ	10,5 – 11,5	13,5 – 15,5	18,0 – 19,5
АГ	20,5 – 22,5	28,0 – 31,0	35,0 – 37,0
АД	22,5 – 24,5	30,0 – 32,5	35,5 – 37,5
Толщина	2,2 – 3,2	3,3 – 4,9	5,0 – 5,8

Особенности внутренней структуры скуловой кости у паспортизированных черепов принадлежащих людям разного возраста, а также изменения структуры скуловой кости при утрате зубов достоверно выявить не удалось ( $p > 0,05$ ). В области лобного и височного отростков скуловой кости внутренняя структура представлена, главным образом, компактным веществом, а в области скулолобного и скуловисочного швов губчатое вещество согласно данным краниоскопии не определялось. Установлена прямая корреляционная связь размера черепа и толщины тела скуловой кости с толщиной компактного слоя скуловой кости ( $r = 0,756$ ). Также отмечена достоверная прямая

зависимость объема губчатого вещества внутренней структуры скуловой кости (рисунок 23) от размера черепа и толщины тела скуловой кости ( $p < 0,05$ ).



**Рисунок 23** – Общий вид и внутренняя структура скуловой кости на распиле в горизонтальной плоскости

Краниоскопический анализ внутренней структуры показал, что губчатое вещество находится в теле скуловой кости, в основном у нижнего края орбиты. Отростки скуловой кости (лобный, височный), а также место соединения скуловой кости с верхней челюстью, главным образом, представлены компактным веществом. При этом следует отметить, что больший объем губчатого вещества в скуловой кости выявлен у лептопрозопов, меньший – на черепах хамэпрозопической формы.

Диаметр ячеек губчатого вещества зависит от их локализации по отношению к центру тела скуловой кости. Так, самый большой диаметр ячеек трабекулярного вещества находится в центре тела скуловой кости. При детальном рассмотрении диаметра ячеек отмечена тенденция к уменьшению от центра тела скуловой кости к её границам. В теле скуловой кости ячейки трабекулярного вещества имеют круглую и овальную форму, а на границе с компактным веществом, а также в отростках скуловой кости – вытянутую, что согласуется с данными, полученными в ранее проведенных исследованиях [Бари К.А., 1905; Безшапочный С.Б., 1975; Branemark P.I., 1998]. В то же время,

принимая во внимание научно обоснованное в течение десятилетий положение о влиянии функции жевания на особенности строения костей скелета, использование метода краниоскопии для анализа распилов скуловых костей, не позволило выявить ни тенденцию в расположении переключин губчатого вещества, ни их сонаправленное с жевательным напряжением в скуловом контрфорсе положение, что было отражено в ранее опубликованных исследованиях [Безшапочный С.Б., 1975].

Это, вероятно, обусловлено небольшим объемом губчатого вещества, недостаточного для того, чтобы определить направление расположения его переключин. Для более точного изучения этого аспекта необходимо, очевидно, использовать дополнительные объективные микроскопические и/или рентгеноспектральные методы исследования. В то же время установлено, что направление положения костных пластинок компактного вещества скулового контрфорса совпадает с направлением жевательных напряжений. Следует также отметить, что в теле и височном отростке скуловой кости наружная компактная пластинка в 1,5–2 раза толще внутренней компактной пластинки, что, очевидно, обуславливает особенности клинической картины переломов скуловой кости и/или дуги.

Известно, что при переломе нарушение целостности скуловой кости происходит в местах её соединения с височной и лобной костями, а также с верхней челюстью. Переломы тела скуловой кости в клинической практике крайне редки [Безшапочный С.Б., 1975]. Поэтому в практике челюстно-лицевой травматологии не встречаются осложнения повреждений скуловой кости и/или дуги в виде посттравматического остеомиелитического процесса, так как при таких травмах обычно не обнажается губчатое вещество, в то время как хронический остеомиелит скуловой кости с формированием свищевого хода после проведения скуловой имплантации по данным отечественной и зарубежной литературы встречается достаточно часто [Сокирко и соавт, 2018 Е.Л.; Bedrossian E., Bedrossian A. 2021]. Клинический пример развития данного осложнения представлен на рисунке 68.



На распилах скуловой кости удается проследить канал, в котором проходит скулолицевая артерия. Обычно на анатомических препаратах чётко определяется скулоглазничное отверстие. На распиле тела скуловой кости можно установить раздвоение этого канала. Один из них открывается на латеральной поверхности тела скуловой кости (рисунок 24), а другой (меньший) – уходит в область скуловисочного отростка скуловой кости.



**Рисунок 24** – Крайние формы размеров скуловой кости: правая скуловая кость и левая скуловая кость

Изучение внутреннего строения костной ткани скуловой кости позволило нам выявить пять основных вариантов структуры костной ткани (рисунок 25), а именно: 1 – наличие толстого слоя компактного вещества и мелкоячеистое губчатое вещество; 2 – тонкий слой компактного вещества и мелкоячеистое губчатое вещество; 3 – толстый слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество; 4 – тонкий слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество; 5 – истонченный слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество.



**Рисунок 25** – Варианты внутреннего строения костной ткани скуловой кости (схема): 1 – наличие толстого слоя компактного вещества и мелкоячеистое губчатое вещество; 2 – тонкий слой компактного вещества и мелкоячеистое губчатое вещество; 3 – толстый слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество; 4 – тонкий слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество; 5 – истонченный слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество

Возрастных особенностей в строении внутренней структуры скуловой кости, а также изменений внутренней структуры при утрате зубов достоверно выявить не удалось ( $p > 0,05$ ). Отмечены фактические различия во внутренней структуре скуловой кости в зависимости от размеров черепа. Так, на очень малых черепах (как у мужчин, так и женщин) чаще выявляется второй тип внутренней структуры скуловой кости соответственно в 72,7% и 58,5% случаев. Такая внутренняя структура скуловой кости характеризуется средней толщины слоем компактного вещества и мелкоячеистым губчатым веществом. В единичных случаях встречается (как у мужчин, так и у женщин) на черепах очень малых размеров третий, четвертый и пятый типы костной структуры скуловой кости.

На черепах среднего размера и очень больших черепах (как у мужчин, так и у женщин) чаще выявляется первый тип внутренней структуры скуловой кости ( $p < 0,05$ ) у мужчин соответственно в 80,8% и 66,67% случаев, а у женщин соответственно – в 82,61% и 72,7% случаев. Первый тип внутренней структуры отличается наиболее толстым слоем компактного вещества и мелкоячеистым

губчатым веществом. Следует также отметить, что на черепах среднего размера не выявлено ни одной скуловой кости, которая бы имела четвертый (тонкий слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество) и/или пятый (истонченный слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество) тип внутренней структуры костной ткани. Третий тип внутренней структуры костной ткани (толстый слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество) на черепах среднего размера встречался в единичных случаях: у мужчин в 3,8% случаев, у женщин в 4,35% случаев.

Независимо от пола как на черепах очень малых размеров, так и на черепах очень больших размеров третий, четвертых и пятый типы костной структуры скуловой кости встречались редко (таблица 18).

Таким образом, изучение внутренней структуры костной ткани скуловой кости позволило выявить, что у мужчин и женщин, независимо от возраста, размера черепа и степени утраты зубов, наиболее часто (61,22%) встречается первый тип костной структуры, который характеризуется наличием толстого слоя компактного вещества и мелкоячеистым губчатым веществом: у мужчин – в 61,54% случаев, у женщин – в 60,87% случаев. Реже, более чем в два раза (в 25,51% случаев) наблюдается второй тип костной структуры скуловой кости, характеризующийся тонким слоем компактного вещества и мелкоячеистым губчатым веществом (у мужчин – в 26,92% случаев; у женщин – в 23,91% случаев). Нечасто отмечается четвертый и пятый типы костной структуры скуловой кости: четвертый – в 3,06% случаев (у мужчин – в 1,92%; у женщин – в 4,35%); пятый – в 3,06% случаев (у мужчин – в 3,85%; у женщин – в 1,87%).

**Таблица 18** – Характеристика структуры губчатого вещества и соотношение губчатого и компактного вещества костной ткани скуловой кости на черепках разных размеров с учетом пола, частота встречаемости, абс. (%)

Характеристика структуры губчатого вещества и его соотношение с компактным веществом	Очень малые, n=23		Средние, n=49		Очень большие, n=26		Всего, n=98		Итого, n=98
	Мужчины, n=11	Женщины, n=12	Мужчины, n=26	Женщины, n=23	Мужчины, n=15	Женщины, n=11	Мужчины, n=15	Женщины, n=11	
Толстый слой компактного вещества и мелкоячеистое губчатое вещество	1 (9,1)	1 (8,3)	21 (80,8)	19 (82,61)	10 (66,67)	8 (72,7)	32 (61,54)	28 (60,87)	60 (61,22)
Тонкий слой компактного вещества и мелкоячеистое губчатое вещество	8 (72,7)	7 (58,5)	4 (15,4)	3 (13,04)	2 (13,23)	1 (9,1)	14 (26,92)	11 (23,91)	25 (25,51)
Толстый слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество	1 (9,1)	2 (16,6)	1 (3,8)	1 (4,35)	1 (6,7)	1 (9,1)	3 (5,77)	4 (8,7)	7 (7,15)
Тонкий слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество	-	1 (8,3)	-	-	1 (6,7)	1 (9,1)	1 (1,91)	2 (4,35)	3 (3,06)
Истонченный слой компактного вещества и крупноячеистое губчатое вещество	1 (9,1)	1 (8,3)	-	-	1 (6,7)	-	2 (3,85)	1 (1,87)	3 (3,06)

Эти типы костной ткани скуловой кости характеризуются тонким или истонченным слоем компактного вещества и крупноячеистым губчатым веществом. В 7,15% случаев (у мужчин в 5,66%, а у женщин в 8,7%) у скуловых

костей определяли третий тип костной ткани, который характеризовался толстым слоем компактного вещества и крупноячеистым губчатым веществом.

Изучение морфометрических характеристик внутренней структуры костной ткани скуловой кости позволило определить прямую зависимость толщины компактного вещества от пола и размера паспортизированного черепа ( $p < 0,05$ ), в то время, как утрата зубов (частичная или полная) существенного влияния на морфометрические показатели не оказывала ( $p > 0,05$ ). Отмечена также прямая корреляционная связь размера черепа с толщиной компактного слоя скуловой кости ( $r = 0,756$ ). Наиболее толстый слой компактного вещества определялся на черепах средних, больших и очень больших размеров (таблица 19), наименьший – на черепах малых и очень малых размеров. Наибольшую толщину ( $1,87 \pm 0,02$  мм –  $2,38 \pm 0,03$  мм) компактный слой имел в области латеральной поверхности скуловой кости, наименьшую толщину ( $0,69 \pm 0,02$  мм –  $1,21 \pm 0,03$  мм) – в области височной поверхности скуловой кости. Толщина компактного вещества в области глазничной поверхности занимала среднее положение среди указанных линейных размеров и колебалась в среднем от  $0,89 \pm 0,01$  мм до  $1,54 \pm 0,03$  мм.

В области тела скуловой кости костная ткань была представлена губчатым, чаще мелкоячеистым, веществом, толщина которого достоверно зависела от размера черепа ( $p < 0,05$ ) и составляла от  $3,84 \pm 0,03$  мм до  $7,52 \pm 0,03$  мм. При этом была выявлена прямая корреляционная зависимость толщины губчатого вещества от степени выраженности бугристости на латеральной поверхности скуловой кости ( $r = 0,692$ ).

В области лобного и височного отростков скуловой кости внутренняя структура была представлена, главным образом, компактным веществом, а в области скулолобного и скуловисочного швов губчатое вещество по данным краниоскопии не определялось.

**Таблица 19** – Морфометрическая характеристика элементов внутренней структуры скуловой кости с учетом пола на паспортизированных черепах разных размеров, мм ( $X \pm m_x$ )

Показатель	Очень малые, n=23		Средние, n=49		Очень большие, n=26	
	Мужчины, n=11	Женщины, n=12	Мужчины, n=26	Женщины, n=23	Мужчины, n=15	Женщины, n=11
Толщина компактного вещества латеральной поверхности	1,62 $\pm$ 0,03*	1,49 $\pm$ 0,02*	2,09 $\pm$ 0,04	1,87 $\pm$ 0,02	2,38 $\pm$ 0,03*	2,32 $\pm$ 0,03*
Толщина компактного вещества глазничной поверхности	1,17 $\pm$ 0,02*	0,89 $\pm$ 0,01	1,34 $\pm$ 0,02*	1,19 $\pm$ 0,02	1,54 $\pm$ 0,03*	1,22 $\pm$ 0,02*
Толщина компактного вещества височной поверхности	0,75 $\pm$ 0,03*	0,69 $\pm$ 0,02	1,09 $\pm$ 0,03*	0,91 $\pm$ 0,02	1,21 $\pm$ 0,03*	1,13 $\pm$ 0,03*
Наибольшая толщина губчатого вещества скуловой кости	3,92 $\pm$ 0,03*	3,84 $\pm$ 0,03*	5,66 $\pm$ 0,04	4,98 $\pm$ 0,03	7,52 $\pm$ 0,04	5,82 $\pm$ 0,03*

Примечание: \* - достоверно по сравнению со средними размерами компактного и губчатого вещества скуловой кости у мужчин и женщин ( $p < 0,05$ )

Проведённое с применением краниоскопии и морфометрии анатомическое исследование позволило не только выявить особенности морфометрического строения и внутренней структуры костной ткани скуловой кости, обусловленные половыми различиями пациентов, но и продемонстрировать, что данные показатели определяются (как у мужчин, так и у женщин) в большей степени размерами черепа. При изучении внутренней структуры костной ткани скуловой

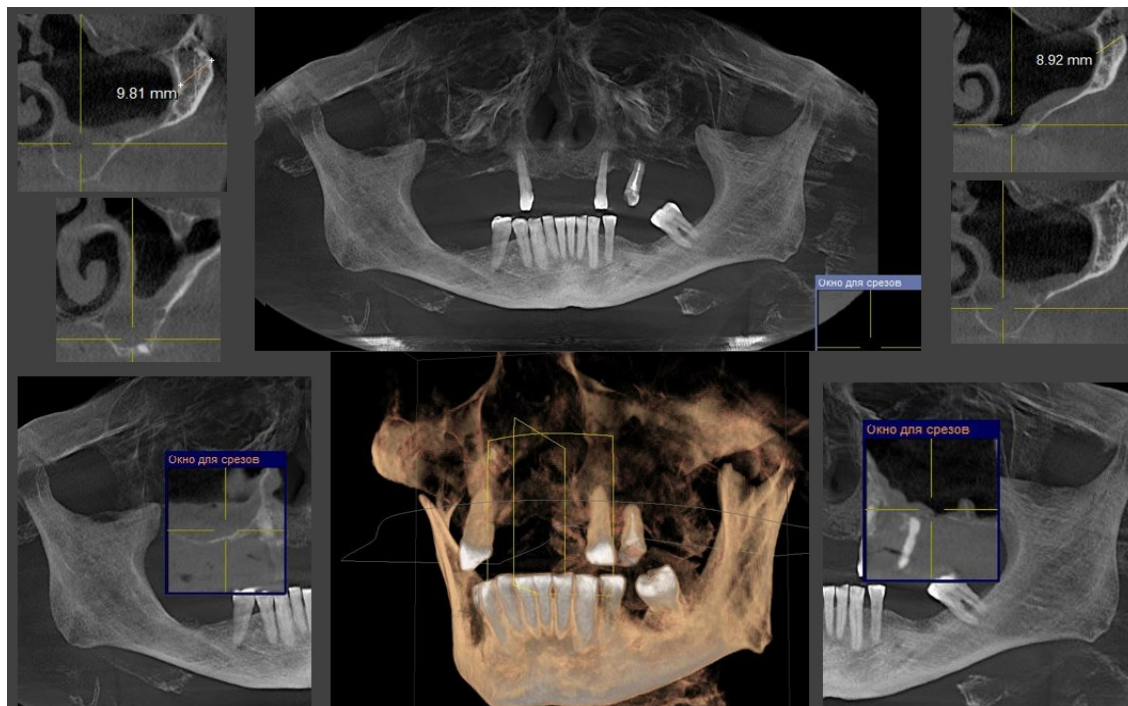
кости установлено, что независимо от возраста, пола и степени утраты зубов наиболее часто (61,22%) встречается первый тип костной структуры, который характеризуется наличием толстого слоя компактного вещества и мелкоячеистым губчатым веществом. Направление костных пластинок компактного вещества скулового контрфорса, как правило, совпадает с направлением жевательных напряжений. В то время как факт совпадения расположения перекладин губчатого вещества костной ткани скуловой кости с направлением жевательных напряжений подтвердить не удалось. Это, очевидно, связано с малым объемом на распилах исследуемой костной ткани.

Полученные результаты позволили уточнить внутреннюю структуру скуловой кости, характеристику губчатого вещества, а также особенности его взаимоотношения с компактным веществом, что имеет прикладное значение для первичной стабилизации скуловых имплантатов.

Необходимо отметить, что результаты, которые врач получает в процессе проведения КЛКТ исследования о форме, структуре скуловой кости и ее размерах, не всегда соответствуют клиническим интраоперационным данным. С этим связан и тот факт, что длина устанавливаемого имплантата не соответствует длине скулового имплантата, планируемого к установке. По данным зарубежной литературы и наших клинических наблюдений это чаще подтверждается, чем опровергается [Koser L.R. et al., 2006].

Клинический пример планирования хирургического этапа стоматологической реабилитации пациента представлен на рисунке 26.

Пациент С., мужчина 67 лет, астенического типа телосложения рост 168 см, вес 69 кг, ИМТ= 24,4 кг/м<sup>2</sup> с долихоцефалической формой черепа. На представленном срезе КЛКТ толстотные показатели скуловой кости с обеих сторон составляют около 9 мм. Исходя из представленных данных анатомического исследования (таблица 16), максимальная толщина скуловой кости характерна для очень больших черепов и соответствует 5,4 – 7,4 мм. Как уже отмечено, этот факт хоть и был описан в зарубежной литературе, но не имеет морфологического объяснения.



**Рисунок 26** – Планирование стоматологической реабилитации в условиях критической атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти у пациента С., 67 лет

Для последующего использования в клинической практике данных, полученных в настоящей главе диссертационного исследования, необходимо подчеркнуть, что независимо от, возраста, пола, степени утраты зубов и стороны черепа, размеры скуловой кости как мужчин, так и женщин определяются размерами их черепа. Внутренняя структура скуловой кости характеризуется наличием толстого слоя компактного вещества и мелкоячеистым губчатым веществом, а направление костных пластинок компактного вещества скулового контрфорса, как правило, совпадает с направлением жевательной нагрузки. Эти факторы обеспечивают высокую первичную стабильность скулового имплантата. Установка скуловых имплантатов возможна во всех рассмотренных анатомических вариантах вне зависимости от размеров скуловой кости и ее анатомического строения. Количество имплантатов, которые возможно установить, напротив, вариабельно. Так при наличии у пациента очень малого черепа возможность установки двух имплантатов в скуловую кость крайне мала, что особенно характерно для пациентов женского пола и связано с малыми размерами тела скуловой кости, недостаточными для стабилизации двух



скуловых имплантатов. Во время проведения операции челюстно-лицевому хирургу необходимо иметь набор скуловых имплантатов разной длины, так как полученные при проведении КЛКТ данные о длине имплантата, планируемого к установке более чем в 60% случаев не соответствуют длине имплантата, который устанавливается интраоперационно, что связано, прежде всего, с погрешностями самого рентгенологического исследования.

Представленный этап диссертационного исследования позволил уточнить с целью обоснования использования метода скуловой имплантации анатомо-топометрические особенности скуловой кости взрослого человека, ее внутреннюю структуру в соответствии с полом, возрастом пациента и характером утраты зубов. Полученные данные способствуют правильному выбору типоразмера скулового имплантата, планированию хирургического пособия по его установке и вида последующей ортопедической конструкции.

## ГЛАВА 5

### АНАЛИЗ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ

Атрофия на сегодняшний момент является основной причиной для восстановления объема костных и мягких тканей альвеолярных отростков (частей) челюстей. От степени атрофии напрямую зависит возможность установки дентального имплантата. При более выраженной степени атрофии установке дентального имплантата предшествует одна из костнопластических операций, направленная на увеличение объема костной ткани.

Во всех исследуемых ЛПО, независимо от их формы собственности, пациенты среднего возраста, которым выполнялись костнопластические операции на челюстях, значительно преобладали над пациентами других возрастных групп, при этом количество женщин практически в 2 раза превышало количество мужчин. В ходе изучения ПМД двух государственных городских стоматологических поликлиник (городская стоматологическая поликлиника А и городская стоматологическая поликлиника Б) было установлено, что костная пластика применялась в поликлинике А в 0,84% случаев, в поликлинике Б – в 0,28% случаев (рисунок 26). Около 70% пациентов, которым выполнялись операции аугментации, были среднего возраста.

В двух ведомственных ЛПО (учреждение А и учреждение Б) костная пластика была использована в 4,49% и в 0,63% случаев соответственно. Распределение пациентов по возрастным группам также показало, что среди всех пациентов, которым выполнялось увеличение объема костной ткани, 50% пациентов принадлежали к средневозрастной группе (рисунок 27).

Наибольший процент операций по увеличению объема костной ткани альвеолярных отростков (частей) челюстей (7,9%) приходится на частные ЛПО, где пациенты среднего возраста так же, как и в государственных и ведомственных ЛПО, преобладают над больными других возрастных групп. Заметим, что общее количество женщин практически в 2 раза превышает общее количество мужчин.

## Государственные ЛПО

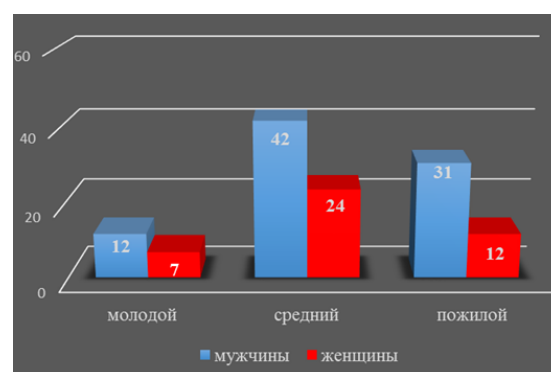
Городская стоматологическая  
поликлиника А

0,84%

Городская стоматологическая  
поликлиника Б

0,28%

## Ведомственные ЛПО



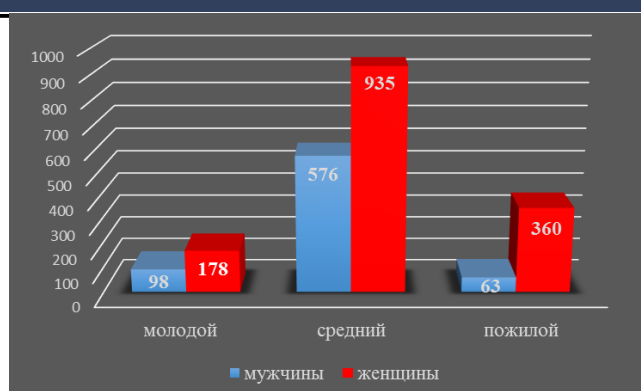
Учреждение А

4,49%

Учреждение Б

0,63%

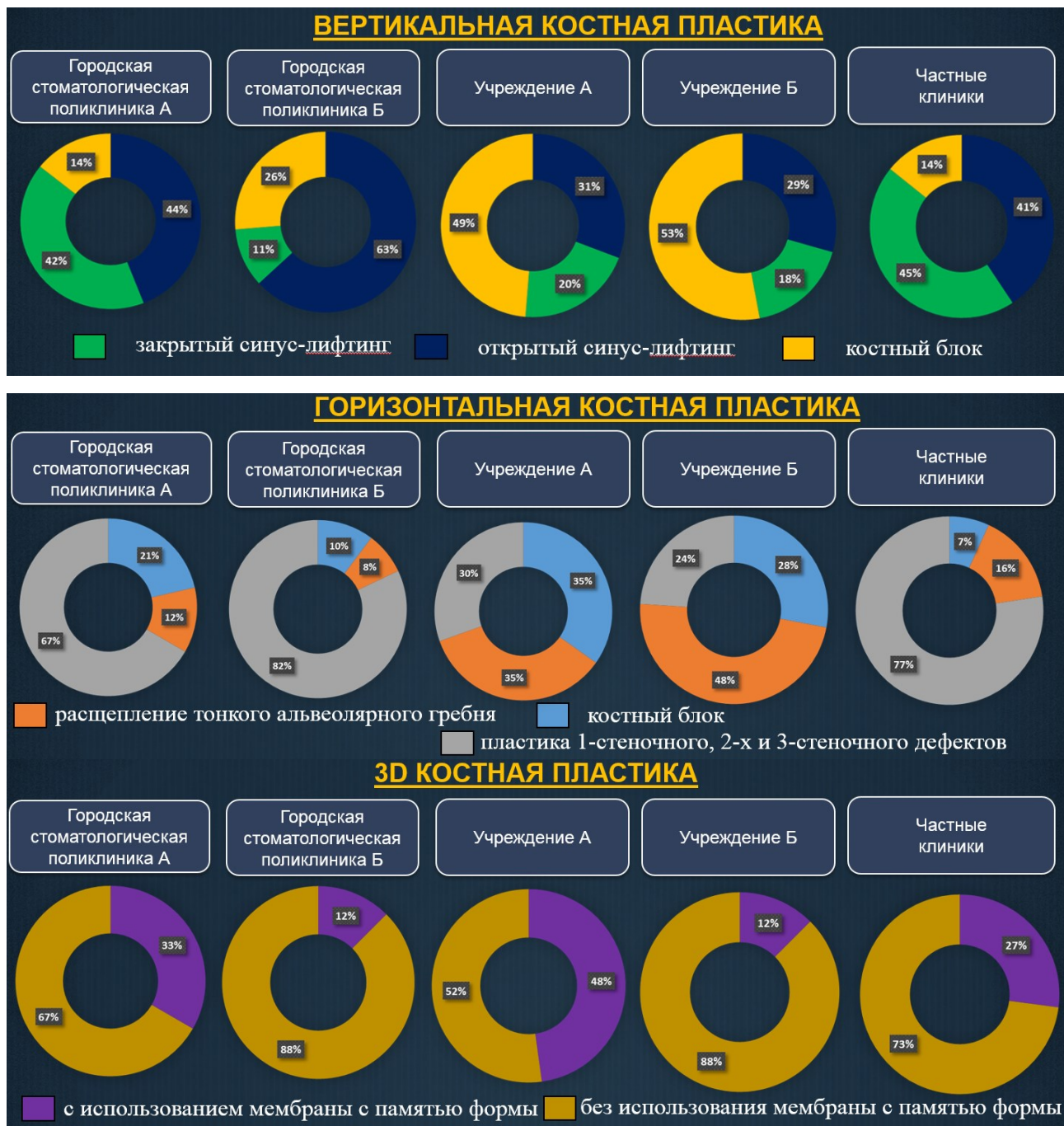
## Частные ЛПО



7,90%

**Рисунок 27** – Частота проведения операций костной пластики в ЛПО разных форм собственности с распределением пациентов по полу и возрасту, n (чел.)

Анализ ПМД показал, что частота использования разных методов аугментации в стоматологических клиниках и стационарах также различалась. При недостатке костной ткани по вертикали на верхней челюсти чаще всего использовались методики синус-лифтинга (рисунок 28).



**Рисунок 28** – Частота проведения основных операций костной пластики в ЛПО разных форм собственности

В городских стоматологических поликлиниках открытый синус лифтинг выполнялся в 44% и 63% клинических случаев соответственно, закрытая методика применялась в 42% и 11% случаев соответственно. На нижней

челюсти чаще всего применяли костный блок: в поликлинике А – в 14% случаев, в поликлинике Б – в 26% случаев. Врачами-стоматологами ведомственных учреждений наиболее часто применялся метод установки костного блока, он составил около 50% всех наблюдений; открытый синус-лифтинг – в 31% случаев (учреждение А) и в 29% случаев (учреждение Б), закрытый синус-лифтинг – 20% и 18% соответственно. В частных стоматологических клиниках открытые и закрытые методики синус-лифтинга составили практически равное количество и применялись в 41% и 45% случаев; пластика костным блоком использовалась реже – в 14% случаев.

Среди методов увеличений костной ткани по ширине в городских стоматологических поликлиниках наиболее часто применялась пластика нескольких костеночных дефектов костной ткани при одномоментной установке имплантатов, она составила 67% (в поликлинике А) и 82% (в поликлинике Б), расщепление тонкого альвеолярного гребня проводилось в 12% и 8% случаев соответственно, костный блок применялся в 21% и 10% случаях соответственно.

Врачи-стоматологи ведомственных стоматологических организаций чаще применяли расщепление тонкого альвеолярного гребня – 35% (в учреждении А) и 48% (в учреждении Б), а также пластику с использованием костного блока – 35% и 28% соответственно, пластика 1-но, 2-х и 3-х стеночных дефектов применялась в 30% и 24% в учреждениях А и Б соответственно.

В частных стоматологических клиниках в 77% клинических наблюдений выполнялась пластика 1-но, 2-х и 3-х стеночных дефектов, реже – в 16% случаев – расщепление тонкого альвеолярного гребня, еще реже в 7% случаев применялись костные блоки.

Трехмерная костная пластика во всех исследуемых лечебных учреждениях выполнялась чаще с использованием коллагеновой мембраны. В городских стоматологических поликлиниках мембрана с памятью формы применялась в 33% в поликлинике А и 12% в поликлинике Б. В ведомственных

учреждениях в 48% (в учреждении А) и 12% (в учреждении Б), в частных клиниках в 27% случаев.

Отдельно были изучены методы профилактики развития постэкстракционной атрофии во всех исследуемых ЛПО. Защита лунки после удаления зуба в большинстве случаев если и проводилась, то выполнялась без использования коллагеновой мембраны (рисунок 29). В городских стоматологических поликлиниках коллагеновая мембрана использовалась в 4% и 9% случаев в поликлинике А и Б соответственно, в ведомственных учреждениях не применялась вообще, а в частных клиниках – в 5% случаев.



**Рисунок 29** – Частота использования барьерной мембраны при проведении техники защиты лунки после удаления зуба в ЛПО разных форм собственности

Необходимо упомянуть о частоте применения методики защиты лунки в каждом из исследуемых ЛПО в процентном соотношении по отношению к количеству операций удаления зубов. В городских стоматологических поликлиниках данный показатель составил от 1,59% до 3,44%, в ведомственных организациях от 2,1% до 8,89%, в частных стоматологических клиниках – около 20%. Данный факт, скорее всего, обусловлен более высокой платежеспособностью пациентов, а также бóльшим количеством времени, отведенным на прием пациента, а соответственно, и возможностью проведения просветительской работы и планирования лечебно-профилактических мероприятий на длительную перспективу.

Высокая частота проведения костно-пластических операций в частных клиниках может быть объяснена их лучшей оснащённостью, бóльшим количеством времени, отведенным на прием пациента, более узкой квалификацией специалиста, а также высокой материальной мотивацией врача на комплексное лечение пациента. Разница в частоте использования методов костной пластики может быть обусловлена также квалификацией и опытом выполняющих костно-пластические операции специалистов.

Что касается применения остеопластических материалов, то следует сразу подчеркнуть, что в городских стоматологических поликлиниках и ведомственных ЛПО частота применения отечественных остеопластических материалов (синтетические, ксеногенные костные материалы и мембраны) составила около 50% и оказалась выше, чем в частных стоматологических клиниках. В частных же стоматологических клиниках 87,3% операций проводилось с применением импортных остеозамещающих материалов. Кроме того, если при пересадке костных блоков в ведомственных и государственных ЛПО всегда использовался аутотрансплантат, то в частных стоматологических клиниках доля использования аутокостного блока составила около 80%, а в 20% клинических случаев использовался ксеногенный или аллогенный костный трансплантат.

Таким образом, в ходе проведённого ретроспективного клинического исследования было установлено, что частота использования методик аугментации альвеолярных отростков (частей) челюстей составляет менее 1% в государственных ЛПО, от 1-5% в ведомственных ЛПО и 7,9% в частных стоматологических клиниках. Применение методик защиты лунки в городских стоматологических поликлиниках по отношению к общему числу удалённых зубов составляет менее 1%, в ведомственных учреждениях около – 5%, в частных стоматологических клиниках – до 20%.

На основании проведенного 1 этапа диссертационного исследования можно сделать выводы о высокой встречаемости атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей у лиц, проживающих в различных регионах

Российской Федерации. Наряду с этим необходимо отметить, что частота выполнения костно-пластических операций с целью последующей установки дентальных имплантатов, а также частота использования мер по профилактике атрофии остается невысокой. Причин этому достаточно много, но наиболее важными, безусловно, являются нежелание врачей-стоматологов мотивировать пациента на более физиологичные методы стоматологической реабилитации с использованием внутрикостных опор; увеличение общей цены стоматологического лечения при условии включения в него костно-пластических операций; нехватка специалистов, способных применять прогрессивные, являющиеся альтернативой аугментации костной ткани методы, такие как all-on-4, скуловая имплантация; отсутствие знаний о патофизиологических механизмах развития постэкстракционной атрофии и ее профилактике и другие.

В ходе дальнейших этапов диссертационного исследования каждый из вышеперечисленных факторов будет рассмотрен более подробно.



## ГЛАВА 6

### ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЗАМЕНЕ СЪЁМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ НА ЗУБОПРОТЕЗНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ИСКУССТВЕННЫМИ ОПОРАМИ

Использование различных ортопедических конструкций в полости рта вносит существенные коррективы в образ жизни пациентов и в их ежедневные привычки, связанные прежде всего с речью, коммуникациями и приемом пищи [С.Ю. Иванов и соавт., 2016; А. К. Иорданишвили, 2018; К.А. Arafa, 2018; N. Horie et al., 2019] . Несмотря на значительные способности человека к адаптации и быстрому приспособлению его к изменяющимся факторам внутренней среды, задача врача-стоматолога состоит в восстановлении зубочелюстной системы (и жевательно-речевого аппарата) как одного из элементов функционального состояния организма. В рамках психофизиологического подхода решаются общие и частные задачи изучения с использованием методик субъективной оценки функциональных состояний человека преимущественно на поведенческом уровне. [Апчел В.Я., Цыган В.Н., 1999]. Оценка функциональных состояний тесно связана с факторами возникновения стресса, влияние на механизмы которого является необходимым условием профилактики развития и прогрессирования заболевания.

#### **6.1. Результаты исследования статуса пациентов на основании клинико-психологического метода определения типа отношения к болезни ТОБОЛ**

Оценка отношения респондентов к болезни до начала лечения показала отсутствие статистически значимых различий у пациентов разного возраста и пола, принадлежность к различным исследуемым группам ( $p > 0,05$ ) также отличий не выявила. На рисунке 30 представлена встречаемость различных типов отношения к болезни без учёта возраста и пола, клинического проявления заболевания, а также группы исследования.



**Рисунок 30** – Встречаемости различных типов отношения к болезни среди пациентов исследуемых групп до начала стоматологической реабилитации, абс.

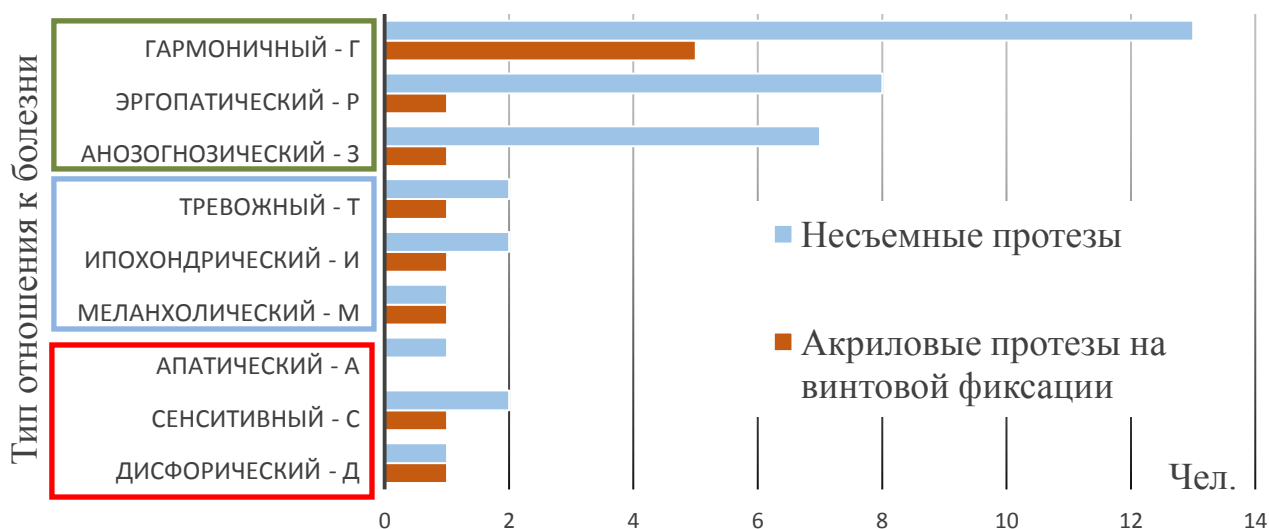
До начала стоматологической реабилитации (независимо от возраста и пола) отмечались типы отношения к болезни, входящие преимущественно (65,3%) во второй блок ( $p < 0,05$ ). При этом эмоционально-аффективная сфера отношений проявлялась в дезадаптивном поведении, для которого были характерны реакции по типу раздражительной слабости, тревожном, подавленном, угнетённом состоянии. Психическая дезадаптация характеризовалась преимущественно интрапсихической направленностью реагирования на «болезнь». У лиц с тревожным типом отношения к болезни отмечена жажда получения дополнительной информации о имеющейся у них патологии и методах её лечения, а также поиск «авторитета» (авторитетного врача) для полного или частичного замещения дефектов зубных рядов. Меланхолический тип отношения к «болезни» характеризовался удрученностью, неверием в возможность качественной стоматологической реабилитации. При ипохондрическом типе отношения к «болезни» у пациентов отмечалась чрезмерная сосредоточенность на субъективных и других неприятных ощущениях, связанных с отсутствием зубов и неверием в успех стоматологической реабилитации. При неврастеническом типе отношения к «болезни» пациенты были раздражительны, нетерпеливы и настаивали на скорейшем повторном протезировании. Лица с апатическим типом отношения к

болезни проявляли некоторое безразличие к своей судьбе, а также возможностях стоматологического лечения. У них также отмечалась вялость и апатия в поведении, профессиональной деятельности и межличностных взаимоотношениях.

Проведённая в ходе лечения дентальная и скуловая имплантация с последующим зубным протезированием значительно улучшила жевательную функцию и изменила личностное реагирование пациентов на результаты стоматологической реабилитации. Так, в 1 группе пациентов, пользующихся акриловыми (на винтовой фиксации) зубными протезами на искусственных опорах, значительно уменьшилось число лиц с типами отношения к болезни ( $p < 0,05$ ), входящими во второй и третий блоки методики ТОБОЛ (рисунок 31, 32а). Количество пациентов, у которых сохранился тревожный, ипохондрический и меланхолический тип личностного реагирования уменьшилось до 3 (25%) человек. У 2 (16,7%) респондентов сохранился после проведённой стоматологической реабилитации сенситивный и дисфорический типы отношения к «болезни». У подавляющего большинства пациентов (58,3%) из этой группы отмечены варианты реагирования на болезнь, входящие в первый блок методики ТОБОЛ: гармонический (5 чел.), эргопатический (1 чел.) и анозогнозический (1 чел.).

Во 2 группе пациентов, пользующихся несъёмными частичными и полными зубными протезами на искусственных опорах, также значительно уменьшилось ( $p < 0,05$ ) число лиц с типами отношения к болезни, входящими во второй и третий блоки по методике ТОБОЛ (Рисунок 31, 32б). Респондентов, у которых сохранился тревожный, ипохондрический, меланхолический и апатический тип личностного реагирования стало 6 (16,2%) человек. У 3 (8,6%) человек, несмотря на проведённую стоматологическую реабилитацию, сохранились сенситивный (2 чел.) и дисфорический (1 чел.) типы отношения к «болезни». У подавляющего большинства пациентов (75,7%) из 2 группы были отмечены варианты реагирования на болезнь, входящие в первый блок по

методике ТОБОЛ: гармонический (13 чел.), эргопатический (8 чел.) и анозогнозический (7 чел.).

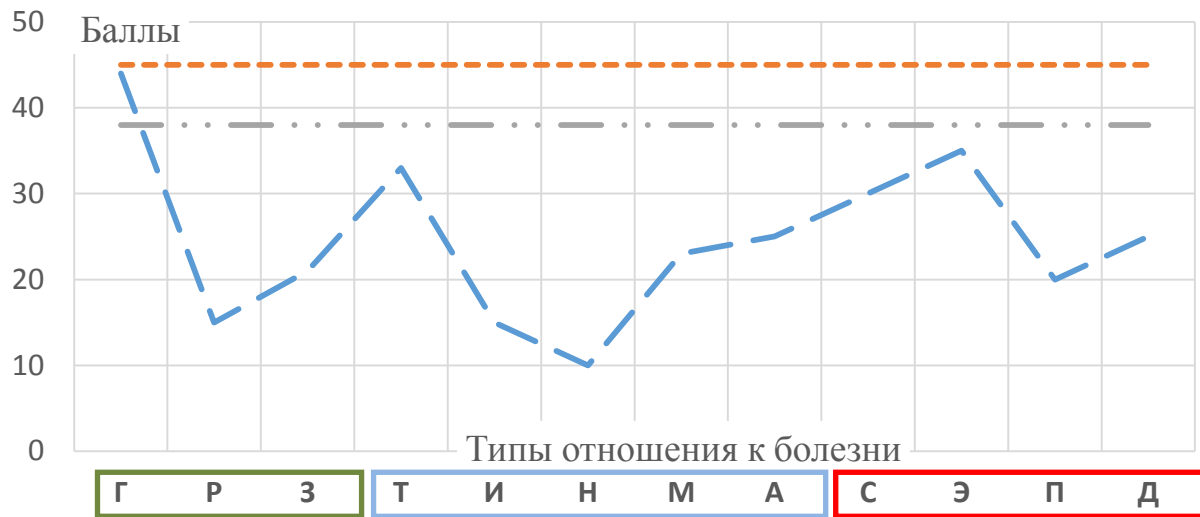


**Рисунок 31** – Частота встречаемости различных типов отношения к болезни среди пациентов, пользующихся акриловыми протезами на балке с винтовой фиксацией и несъемными зубными протезами на искусственных опорах, абс.

В 3 группе исследования у 8 (40%) пациентов (преимущественно с полными съемными протезами) типы внутренней картины болезни в рамках теста ТОБОЛ формировались в третий блок. Среди них у 6 (30%) чел. определен чувствительный, а у 2 (10%) чел. – дисфорический (агрессивный) типы отношения к болезни. Для лиц с чувствительным типом отношения к болезни была характерна озабоченность возможными неблагоприятными впечатлениями, которые могут произвести на окружающих сведения о том, что он (она) не имеет зубов и пользуется съемными зубными протезами, а также чрезмерная ранимость, колебания настроения, связанные с межличностными контактами. Для протезоносителя, имеющего дисфорический (агрессивный) тип отношения к болезни, было характерно гневливое, вспыльчивое, угрюмое, неприветливое состояние, ненависть к здоровым людям, в том числе близким и родным.



а



б



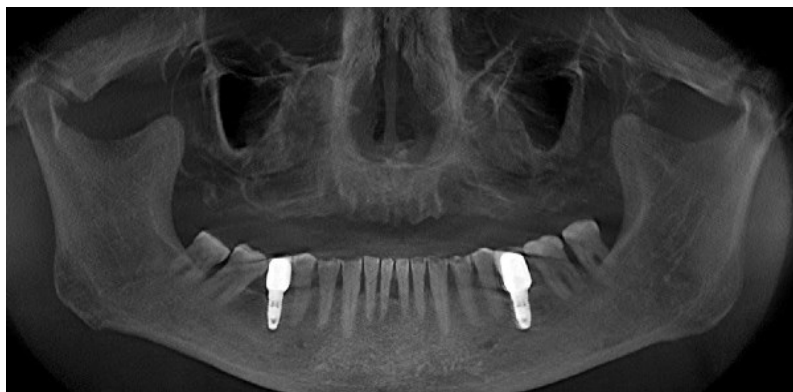
в

**Рисунок 32** – Графическое отображение типов отношения к болезни у пациентов, пользующихся акриловыми протезами на винтовой фиксации (а), несъемными (б) зубными протезами на искусственных опорах и (в) полными или частичными съемными зубными протезами, абс

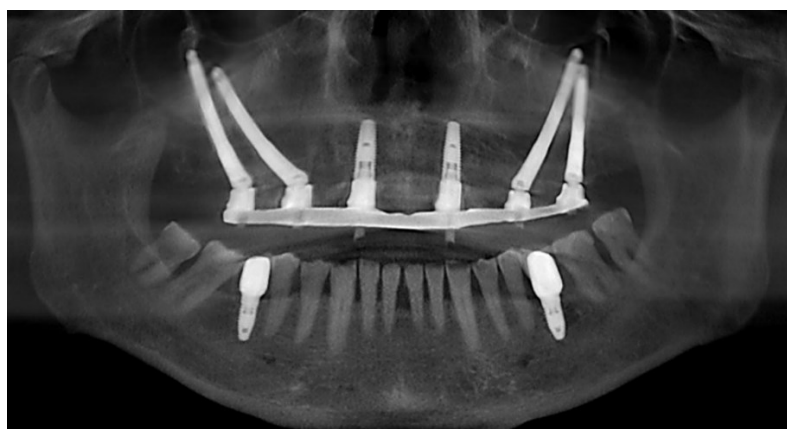
У 8 пациентов со съёмными зубными протезами (40%) отмечены варианты отношения к болезни в рамках теста ТОБОЛ по первому блоку, при которых психическая и социальная адаптация существенно не нарушаются. У 2 пациентов (10%) отмечен гармоничный тип отношения к болезни, характеризующийся наиболее объективной оценкой своего состояния и стремлением активно содействовать предстоящему повторному зубному протезированию. У 1 пациента (5%) выявлен эргопатический тип отношения к болезни, для которого характерно стеничное, подчас одержимое отношение к работе, то есть «уход от болезни в работу», а также стремление, несмотря на наличие съёмных зубных протезов, продолжать свою профессиональную деятельность, для которой дикция и эстетика лица играют важную роль. У 1 пациента (5%) определён анозогностический тип отношения к болезни, для которого характерно нежелание думать об имеющейся болезни и возможных её последствиях, вплоть до отрицания очевидного. Этот пациент пользовался зубными протезами непостоянно, от случая к случаю. Следует подчеркнуть, что при типах отношения к болезни, входящих в первый блок, выраженные явления психической дезадаптации у пациентов отсутствуют. В то же время у них может отмечаться снижение критичности к своему состоянию здоровья, преуменьшение значимости заболевания вплоть до анозогнозии, иногда проявляющееся поведенческими нарушениями рекомендуемого врачом режима жизни, «уходом» в работу, реже – отрицанием факта заболевания.

На рисунке 33 представлено клиническое наблюдение одного из пациентов исследуемой группы, длительное время использовавшего съёмный протез. При первичном осмотре пациент выражал недовольство полным съёмным протезом на верхней челюсти, вызванное плохой фиксацией протеза, повлекшее за собой снижение качества пережевывания пищи. Клинически определялась значительная атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти в области больших и малых коренных зубов. С учетом особенностей анатомического строения и в связи с значительной атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, пациенту была проведена стоматологическая

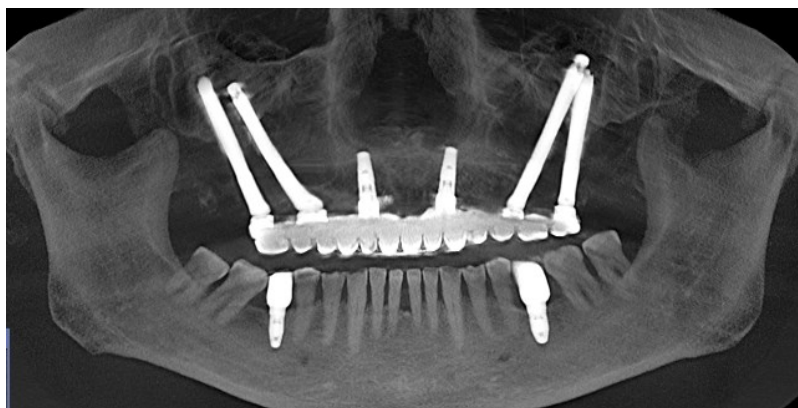
реабилитация несъемной мостовидной конструкцией с опорой на скуловые и дентальные имплантаты.



а



б

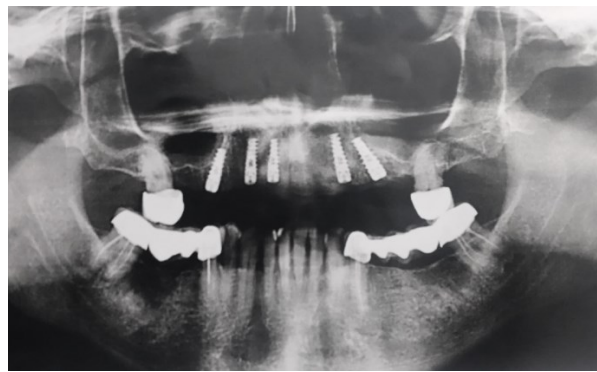
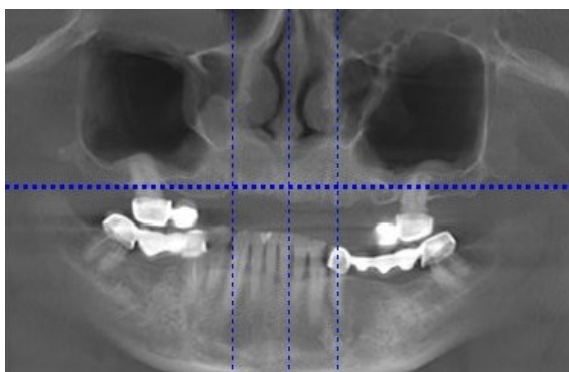


в

**Рисунок 33** – Панорамное отображение компьютерной томограммы на различных этапах стоматологической реабилитации пациента П., 64 лет: а – исходная клиническая ситуация; б – контроль после фиксации временного протеза верхней челюсти на балке; в – вид окончательной ортопедической конструкции

Еще одно клиническое наблюдение пациента, которому после удаления зубов по поводу хронического генерализованного пародонтита на 6 месяцев

был изготовлен на верхнюю челюсть временный частичный съемный протез, после чего была выполнена установка дентальных имплантатов в обход ограничивающих анатомических структур верхней челюсти (носоносного канала, верхнечелюстных синусов). Через 4 месяца установлены формирователи десневой манжеты и выполнено протезирование мостовидной конструкцией с уровня дентальных имплантатов (рисунок 34).



а

б



в

**Рисунок 34** – Этапы стоматологической реабилитации пациента А., 68 лет:  
 а – панорамное отображение компьютерной томограммы, исходная клиническая ситуация, атрофия альвеолярного отростка в области больших и малых коренных зубов; б – ортопантограмма после установки дентальных имплантатов; в – вид окончательной ортопедической конструкции

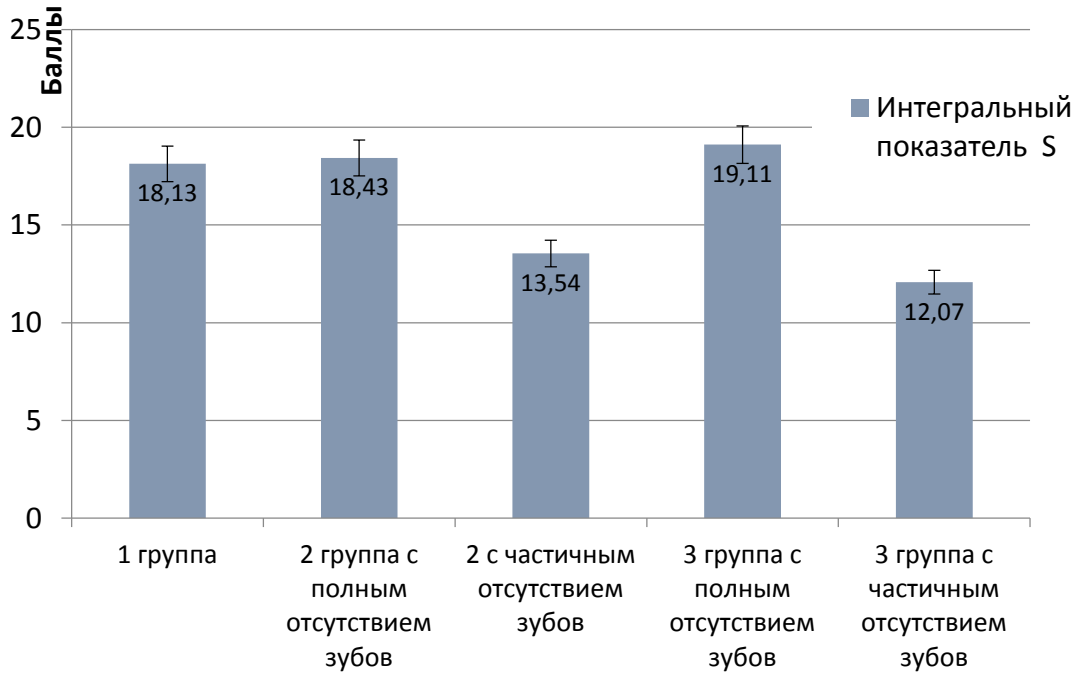
Резюмируя вышеизложенное, отметим, что с учетом трех типов болезни, формирующих три блока в рамках теста ТООБЛ, протезоносители, пользующиеся различными конструкциями съёмных зубных протезов, имеют высокие показатели во втором блоке, для которого характерна интрапсихическая направленность личностного реагирования на заболевание, обуславливающая нарушения социальной адаптации пациентов. Проведённая



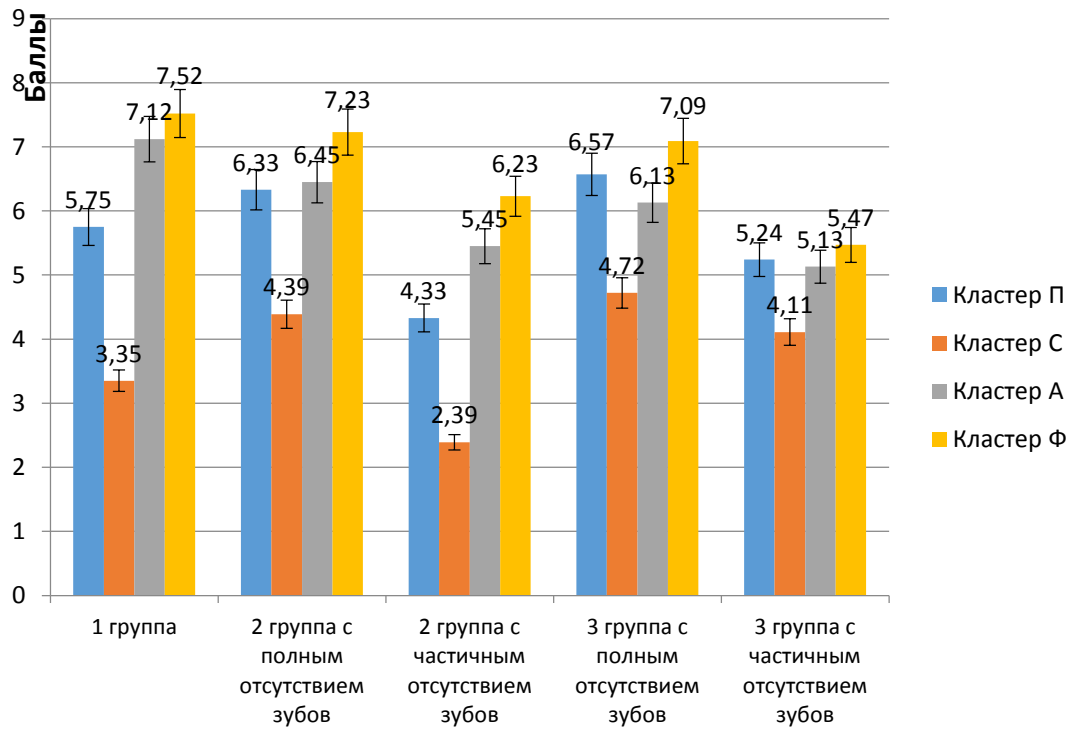
стоматологическая реабилитация пациентов и повторное их протезирование акриловыми протезами на балке с винтовой фиксацией или несъёмными зубными протезами на искусственных опорах позволило не только улучшить жевательную функцию и эстетику лица пациентов, но и изменить имеющиеся у них неадекватные реакции на «болезнь», устранить выраженные явления психической дезадаптации, а также выработать у них реалистические установки на пользование современными конструкциями зубных протезов на дентальных и скуловых имплантатах. Полученные сведения о типе отношения протезоносителей к «болезни» имеет прикладное значение, так как достижение положительного лечебного результата и успешная стоматологическая реабилитация возможны только при изменении отношения пациента к заболеванию. При втором и третьем типах (в рамках теста ТОБОЛ) отношения пациента к заболеванию целесообразным является привлечение врача-психотерапевта для комплексной реабилитации таких пациентов.

## **6.2. Психологическая адаптация взрослых людей на основании характеристики внутренней картины болезни СПСАФД**

В ходе исследования как самих показателей СПСАФД, так и структуры интегрального показателя, определяющего внутреннюю картину болезни, достоверных половых различий не получено ( $p > 0,05$ ). В соответствии с этим статистическая обработка цифровых данных в процессе работы выполнена без учёта пола (рисунок 35).



а



б

**Рисунок 35** – СПСАФД до начала стоматологической реабилитации у пациентов исследуемых групп: а – значения интегрального показателя S, определяющего выраженность СПСАФД; б – структура интегрального показателя S, определяющего выраженность симптомов заболевания в отдельных кластерах, абс.

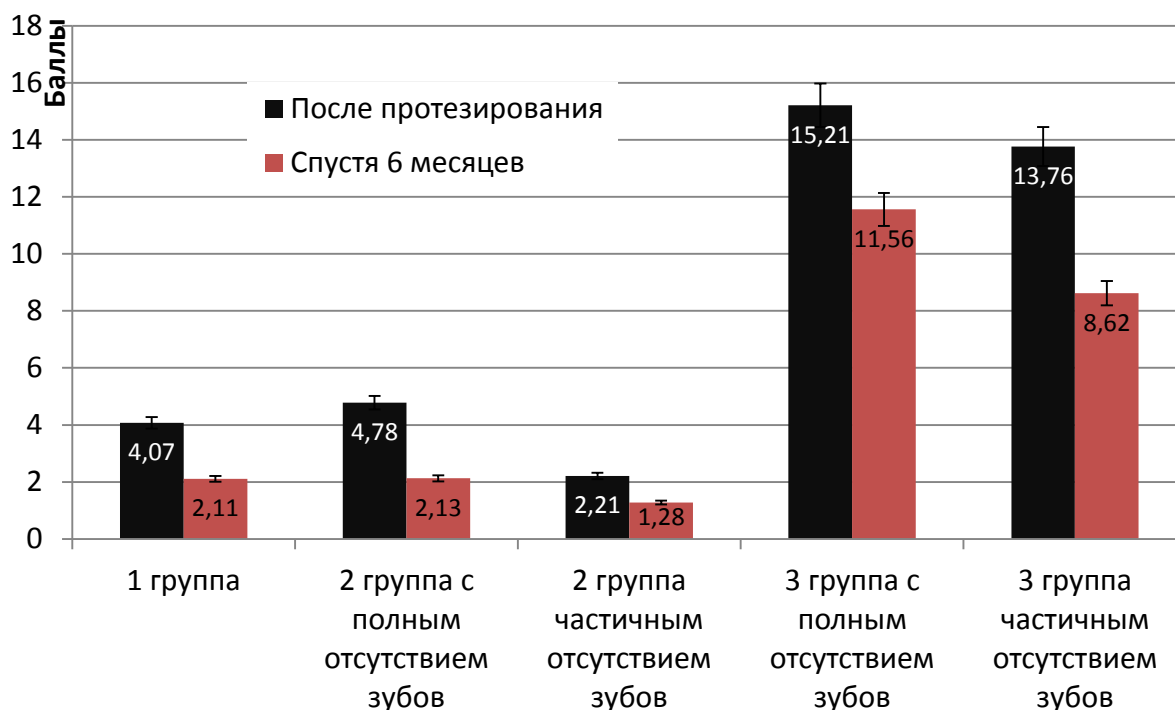
В ходе исследования установлено, что до начала стоматологической реабилитации наименьшие значения интегрального показателя СПСАФД имели пациенты, входившие во 2 группу (11 человек) и 3 группу исследования (8 человек), у которых была определена частичная утрата зубов с формированием включенных и концевых дефектов зубных рядов, у большинства представленных пациентов не вызывшая существенных расстройств функции жевания, а также не повлекшая за собой (по их мнению) эстетических и фонетических дефектов.

Остальные пациенты имели большие значения S-показателя так как у них отсутствовали зубы на одной (или обеих) челюстях или зубы вследствие эндодонто-пародонтальных поражений подлежали удалению. У этих пациентов отмечена наибольшая выраженность отдельных симптомов заболевания во всех исследованных кластерах.

У пациентов остальных групп наибольшая выраженность симптомов отмечена в кластерах П, А и Ф, что связано с психологическими переживаниями, обусловленными имеющимися у респондентов эстетическими дефектами лица в связи с утратой естественных зубов (кластер П), а также дефектами зубных рядов (кластер А) и нарушением функции жевания (кластер Ф).

Стоматологическая реабилитация пациентов, выполненная путём зубного протезирования различными конструкциями протезов, в том числе с фиксацией на дентальных имплантатах, при благоприятной адаптации к ортопедическим конструкциям позволила существенно снизить значения S-показателя СПСАФД у лиц всех исследуемых групп (рисунок 36). Но у пациентов 3 группы, которым в ходе стоматологической реабилитации были изготовлены съемные ортопедические конструкции, течение периода адаптации проходило более длительно и сдвиги в самооценке внутренней картины болезни были не так явно выражены ( $p < 0,05$ ), как у пациентов 1 и 2 групп. Это обусловлено меньшей физиологичностью съёмных пластиночных протезов, а также затруднениями и дискомфортом в приеме пищи (большим количеством пластика, нарушением вкусовых ощущений и др.). Конструкционные

особенности пластиночных протезов позволяют восстановить утраченную функцию жевания не более чем на 35-40%% от исходных значений, даже при использовании в качестве фиксационных элементов дентальных имплантатов [Иорданишвили А.К., Сериков А.А., 2017; Campbell S.D. et al., 2017, Friel T., Waia S., 2020].

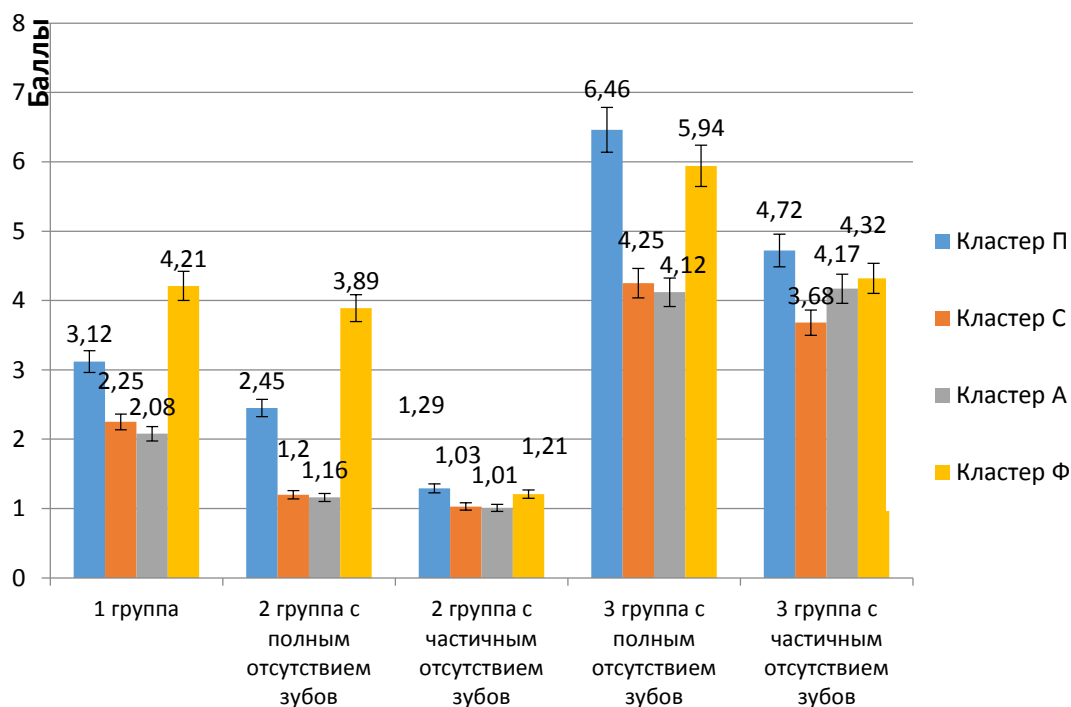


**Рисунок 36** – Значения интегрального показателя S, определяющего выраженность СПСАФД после завершения стоматологической реабилитации и через 6 месяцев, после завершения периода адаптации к зубопротезным конструкциям, абс.

У пациентов 3 группы, несмотря на высокие значения S-показателя СПСАФД, отмечено достоверное ( $p < 0,001$ ) его снижение, что наглядно свидетельствует о положительной динамике в самооценке протезоносителями своего здоровья.

Установлено, что пациенты всех групп после завершения стоматологической реабилитации в меньшей степени, чем до нее, были озабочены имеющейся у них утратой естественных зубов (в связи с этим нарушением функции жевания), которую удалось устранить при помощи различных зубопротезных конструкций. Благоприятный исход стоматологической реабилитации, устранившей эстетический дефект лица

(кластер А), а также существенно улучшившей функцию жевания (кластер Ф), благоприятно повлиял на выраженность отдельных симптомов, входящих в кластер П (рисунок 37).



**Рисунок 37** – Структура интегрального показателя S, определяющего выраженность симптомов заболевания в отдельных кластерах при исследовании СПСАФД после завершения стоматологической реабилитации и адаптации к зубопротезным конструкциям, абс.

У пациентов 3 группы отчетливая положительная динамика прослеживалась только в кластере А и Ф, в то время как в кластерах П и С протезирование не привело к существенному улучшению. Это связано с негативным восприятием съёмных протезов как инородного тела в связи с его неудовлетворительной фиксацией и/или болевым синдромом, являющимся следствием травматического протезного стоматита, который часто встречается в период адаптации в клинике ортопедической стоматологии [С.Ю. Иванов и соавт., 2016; К.А. Arafa, 2018].

Применение методики СПСАФД и ТОБОЛ позволило выявить у взрослых людей при утрате естественных зубов, а также после стоматологической реабилитации пациентов особенности их психологической адаптации в процессе ортопедического стоматологического лечения с использованием различных конструкций зубных протезов. При утрате

естественных зубов и отсутствии замещающих зубных протезов взрослые люди испытывают затруднения, которые, согласно их самооценке, обусловлены нарушением функции жевания и эстетики лица из-за дефектов зубных рядов. При потере зубов переживания пациентов связаны с негативной эстетической самооценкой своего внешнего вида в целом. При затруднённом привыкании к зубным протезам, за счёт повышения выраженности симптомов, относящихся к психологическому и сенсорному кластерам, не выявлено достоверной динамики в значении S-показателя, несмотря на снижение выраженности симптомов в анатомическом и функциональном кластере. Таким образом, знание факторов, влияющих на течение процесса адаптации к зубным протезам, поможет врачам-стоматологам наиболее полно и рационально сочетать возможности стоматологии с индивидуальными особенностями организма протезоносителя и избегать осложнений зубного протезирования. Представляется, что рациональное использование в клинической стоматологии методики анализа СПСАФД и ТОБОЛ даст возможность коррекции синдрома дезадаптации, как предиктора развития стресса и явится одним из важных направлений в повышении удовлетворённости пациентов качеством стоматологической помощи.

### **6.3. Результаты исследования удовлетворенности пациентов проведенным стоматологическим лечением ОНП-14**

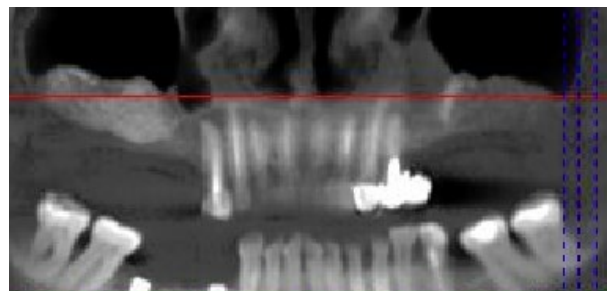
Перед началом стоматологической реабилитации средние показатели индекса ОНП-14 в группах исследования, в состав которых входили пациенты с полным отсутствием зубов, достоверно не различались ( $p > 0,05$ ). В первой группе исследования показатель составил  $29,00 \pm 1,21$ , во второй группе –  $29,40 \pm 1,0$  и в третьей группе –  $28,08 \pm 2,19$ . Показатели индекса ОНП-14 в группах исследования, в которые включались пациенты с частичной утратой зубов, были достоверно ниже: так, во второй группе значения составили  $13,40 \pm 1,20$ , а в третьей группе –  $13,00 \pm 1,51$ . При этом на начальном этапе реабилитации показатели качества жизни стоматологических пациентов по

опроснику ОНП-14 в смежных исследуемых группах статистически значимых различий не имели. Анализ представленных ответов пациентов показал, что наиболее часто респонденты отмечали проблемы, связанные с нарушением жевания и затруднением коммуникативных функций, в меньшей мере отмечены вкусовые нарушения, влияние проблем на собственную дееспособность и фонацию.

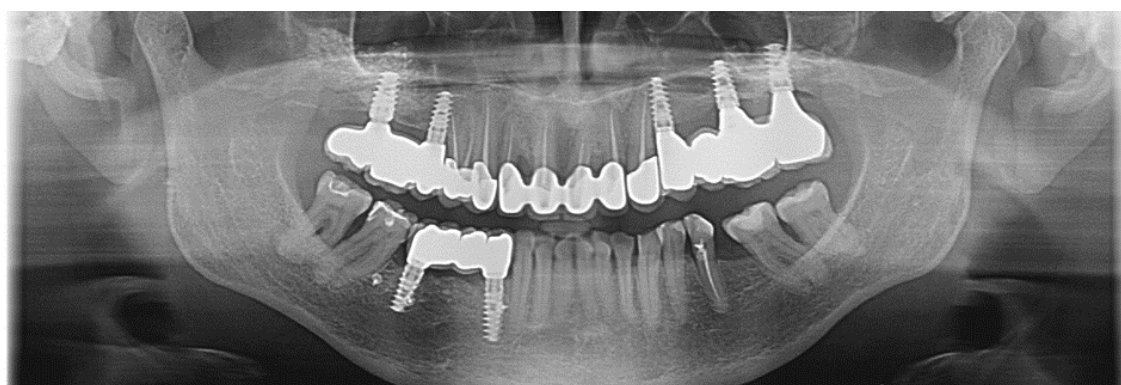
Через 2 недели после фиксации несъемной ортопедической конструкции (один из этапов стоматологической реабилитации) в 1-ой и 2-ой группах у пациентов в случае полного отсутствия зубов балл по системе ОНП-14 составил  $18,67 \pm 1,52$  и  $16,36 \pm 1,18$  соответственно. Таким образом, по сравнению с исходными данными, показатель качества жизни на этапе временных ортопедических конструкций улучшился практически в два раза. В ходе тестирования респонденты отмечали затруднения при жевании, нарушения фонации, дискомфорт и болевые ощущения, которые в большей мере были связаны с адаптацией к ортопедической конструкции и особенностям течения раннего послеоперационного периода. При частичном отсутствии зубов повторное тестирование во 2-ой группе проводили после фиксации постоянной ортопедической конструкции. Балл по системе ОНП-14 составил  $2,10 \pm 0,43$ , что соответствует хорошему качеству жизни. Пример стоматологической реабилитации пациентки 2-ой группы при частичном отсутствии зубов представлен на рисунке 38.



а



б



в



г

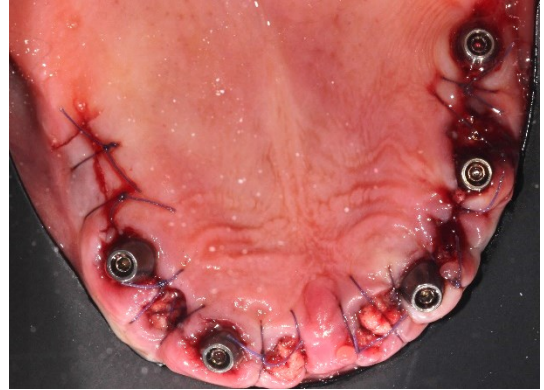
**Рисунок 38** – Пример стоматологической реабилитации пациентки Т., 62 лет (2 группа) с выраженной атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, концевыми дефектами зубного ряда с обеих сторон (1 класс по Кеннеди): а – исходная клиническая ситуация (2014 г.); б – выполнена двусторонняя вертикальная аугментация с последующей установкой дентальных имплантатов; в – результат стоматологической реабилитации (2016 г.); г – контрольный осмотр (2021 г.)



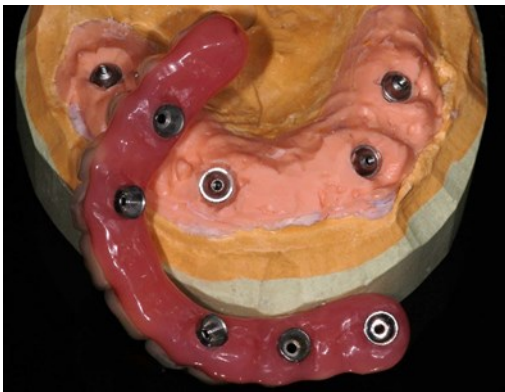
В 1-ой группе исследования пациентам изготавливали акриловые зубопротезные конструкции на винтовой фиксации. Третье тестирование респондентов проводилось спустя 2 недели после установки постоянных ортопедических конструкций. Клинический пример стоматологической реабилитации пациентки М. 85 лет в данной группе представлен на рисунке 39.



а



б



в



г



д



е

**Рисунок 39** – Пример стоматологической реабилитации пациентки М. 85 лет (1 группа): а – исходная клиническая ситуация; б – удаление зубов с одномоментной установкой дентальных имплантатов и мульти-юнит абатментов; в – временная ортопедическая конструкция; г – временный протез зафиксирован в полости рта; д, е – результат стоматологической реабилитации акриловым протезом, армированным балкой на винтовой фиксации

У пациентки М., 85 лет диагностирована выраженная атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти вследствие эндодонто-пародонтальных поражений показано удаление всех зубов на верхней челюсти. Выполнено удаление зубов, установка дентальных имплантатов с одновременной фиксацией мульти-юнит абатментов. Акриловый временный протез с армировкой был изготовлен и фиксирован в соответствии с протоколом немедленной нагрузки не позднее чем через 72 часа после проведения оперативного лечения. Окончательная ортопедическая конструкция – акриловый протез на фрезерованной балке с уровня мульти-юнит абатментов изготовлен через 6 месяцев.

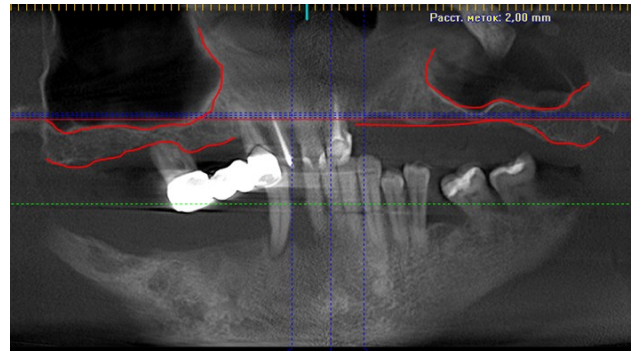
Средние значения оценки качества жизни по методике ОНIP-14 на данном этапе составили  $5,08 \pm 0,98$ , что соответствует показателю хорошего качества жизни. В ходе тестирования респонденты отмечали жалобы на дискомфорт и нарушение дикции в связи с адаптацией к новой зубопротезной конструкции. Через 6 месяцев после проведенного лечения тестирование проводилось еще раз: средний показатель составил  $2,83 \pm 0,42$ . Снижение индекса было связано с улучшением адаптации респондентов к зубопротезным конструкциям.

Пациентам 2-ой группы для окончательной реабилитации были изготовлены ортопедические конструкции из более дорогих материалов. Средний показатель ОНIP-14 через 2 недели после завершения стоматологической реабилитации составил  $5,64 \pm 0,63$ , а через полгода после адаптации снизился до  $2,31 \pm 0,29$ . Этапы стоматологической реабилитации пациента Г. 69 лет, из 2-ой группы исследования представлены на рисунке 40.

Рисунок 40 иллюстрирует динамику изменения показателя качества жизни пациента на основании теста ОНIP-14 в ходе лечения в соответствии с этапом стоматологической реабилитации и характером замещающей зубопротезной конструкции.



а



б



в



г



д



е

**Рисунок 40** – Этапы стоматологической реабилитации с использованием дентальных имплантатов и проведением костной пластики на верхней челюсти и дентальной имплантации без костной пластики на нижней челюсти пациента

Г. 69 лет: а – исходная клиническая картина в полости рта; б – срез компьютерной томограммы до начала лечения; в – установка временного акрилового протеза на верхней челюсти; г – улыбка пациента с временными акриловыми протезами на верхней и нижней челюсти; д – металлокерамические протезы обеих челюстей на винтовой фиксации; е – фиксация реставраций в полости рта, завершение стоматологической реабилитации

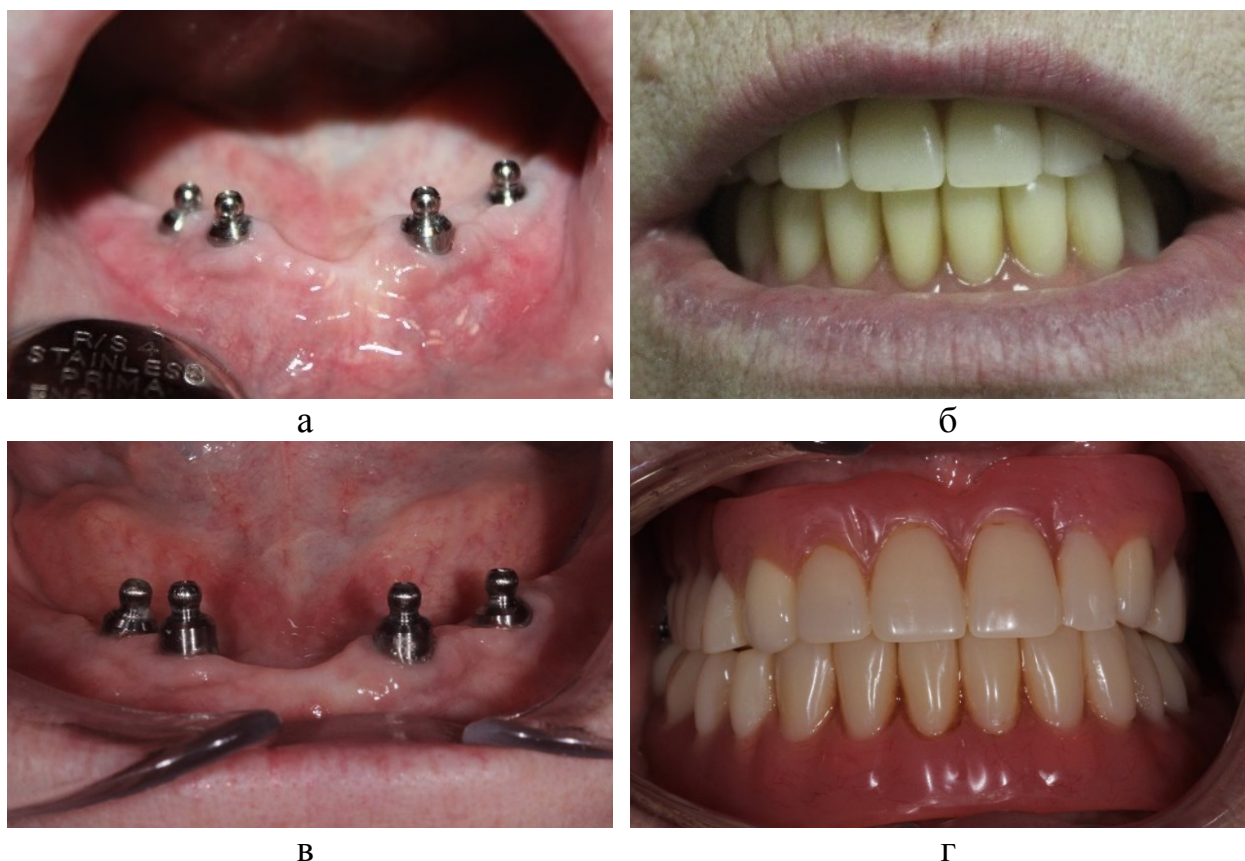


**Рисунок 41** – Динамика результатов тестирования пациента Г. 69 лет в ходе проведения этапов стоматологической реабилитации, абс.

2 этап включал удаление всех зубов на нижней челюсти, установку 6 дентальных имплантатов с немедленной нагрузкой. На 3-ем этапе стоматологической реабилитации была проведена замена временных акриловых протезов с винтовой фиксацией на постоянные металлокерамические. 4-ый этап – повторное тестирование спустя 6 месяцев (после завершения периода адаптации).

В 3-ей группе пациентов стоматологическая реабилитация была выполнена с использованием съемных (частичных или полных) ортопедических конструкций. В случаях, когда у пациента наблюдались выраженная атрофия альвеолярного отростка (части) челюсти, мелкое преддверие полости рта или существовали другие препятствия для фиксации ортопедической конструкции, пациенту предлагалось фиксировать съемный протез с опорой на имплантаты с помощью системы болл-абатментов, локаторов или мини-имплантатов (рисунок 42).





**Рисунок 42** – Пример стоматологической реабилитации пациентки Л. 57 лет (3 группа) с выраженной атрофией твердых и мягких тканей альвеолярного отростка нижней челюсти, фиксация съемного протеза с помощью болл-абатментов: а, б – изготовление съемной ортопедической конструкции (2014 г.); в, г – очередной контрольный осмотр и плановая смена силиконовых матриц (2020 г.), наблюдается уменьшение объема слизистой в периимплантной зоне

Дентальный имплантат в представленной конструкции в большей мере осуществляет ретенционную функцию и не испытывает нагрузки при жевательных движениях. Жевательная нагрузка, как и во всех съемных ортопедических конструкциях передается на протезное ложе, поэтому костная ткань и слизистая в периимплантной области со временем подвергаются атрофии. Качественная фиксация съемной ортопедической конструкции позволила повысить качество жизни пациентов и снизить балл оценки по системе ОНП-14. Средний показатель качества жизни пациентов через 2 недели после завершения лечения в случаях использования полного или частичного съемного протеза составил  $9,16 \pm 0,76$  (хороший уровень качества жизни). При проведении тестирования респонденты в большей мере отмечали нарушение фонации, дискомфорт и болевые ощущения. Через 6 недель –

качество жизни респондентов данной группы несколько улучшилось вследствие привыкания к ортопедической конструкции, индекс снизился до  $7,62 \pm 0,86$  ( $p < 0,05$ ).

Изучение качества жизни по методике ОНIP-14 продемонстрировало во всех группах пациентов положительное влияние стоматологического лечения. Стоматологическая реабилитация во всех группах исследования позволила добиться хорошего качества жизни пациентов, хотя у пациентов с несъемными ортопедическими конструкциями балльная оценка была ниже (по сравнению с пациентами со съемными протезами), что соответствовало более редкому предъявлению жалоб на замещающую ортопедическую конструкцию во время ее ежедневного использования.

Современное развитие медицинской науки открыло перед врачами-стоматологами широкие возможности и позволяет даже в самых сложных клинических ситуациях осуществлять реабилитацию пациентов с различными видами отсутствия зубов, в том числе при выраженной атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей, что подтверждается методиками полуколичественной оценки качества жизни и личностного реагирования на болезнь. Проведённая стоматологическая реабилитация и протезирование несъёмными зубными протезами на цементной или винтовой фиксации с помощью искусственных опор позволило не только восстановить жевательную функцию и эстетику лица пациентов, но и изменить имеющиеся у них неадекватные реакции на «болезнь», устранить выраженные явления психической дезадаптации и создать реалистические установки на пользование современными конструкциями зубных протезов на дентальных и скуловых имплантатах.

Считаем, что полученные сведения о типе отношения к «болезни» протезоносителей имеют прикладное значение, так как достижение положительного лечебного результата и успешная стоматологическая реабилитация возможны только при изменении отношения пациента к болезни, особенно на этапах замены ранее изготовленной ортопедической конструкции.

## ГЛАВА 7

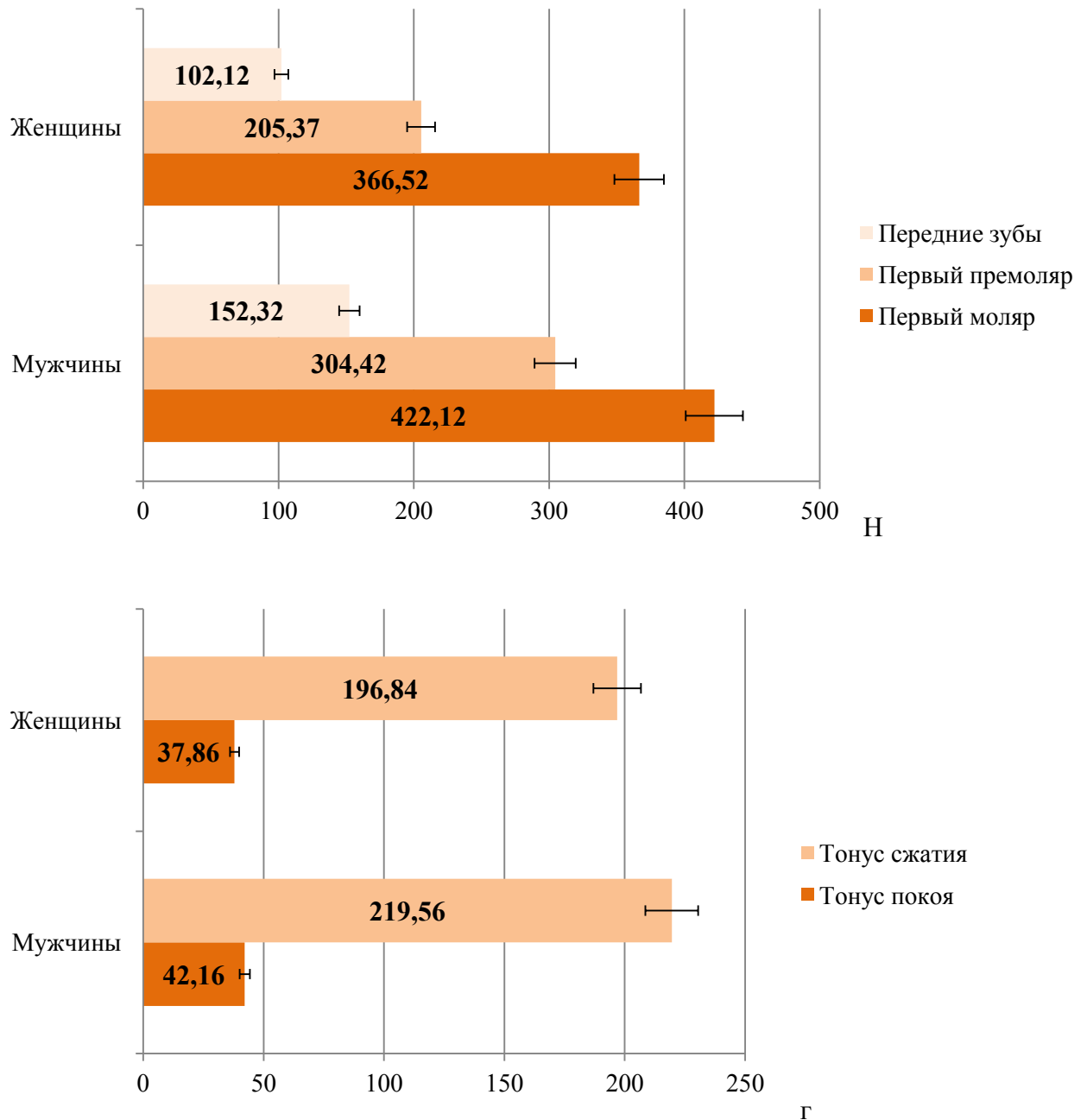
### **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОСТИ ЗУБНЫХ РЯДОВ КОНСТРУКЦИЯМИ НА ИМПЛАНТАТАХ, ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ**

Окклюзионная реабилитация при утрате зубов необходима для равномерного распределения жевательной нагрузки на оставшиеся зубы и устранения травматических узлов, создания условий «относительного покоя» пародонту сохранившихся зубов, профилактики их перегрузки и патологической подвижности, что обеспечивается соединением разрозненных звеньев жевательного аппарата и приданием ему функционального единства. Результатам изучения нейрофизиологических особенностей формирования жевательного рефлекса при использовании ортопедических конструкций на искусственных опорах и посвящена данная глава.

#### **7.1. Результаты изучения особенностей проявления жевательного рефлекса при замещении одиночных зубов с помощью ортопедических конструкций с опорой на денгальные имплантаты**

В ходе обследования людей, входивших в контрольную группу, были получены показатели гнатодинамометрии и миотонометрии, согласующиеся с аналогичными показателями, представленными в литературе [Рубинов, И.С., 1970; Иорданишвили, А.К., 2016; Dellavia С., 2014]. У мужчин показатели гнатодинамометрии в области передних зубов составили  $152,32 \pm 7,92$  Н; в области первого премоляра –  $304,42 \pm 14,62$  Н; в области первого моляра –  $422,12 \pm 17,31$  Н. У женщин показатели в области передних зубов составили  $102,12 \pm 4,75$  Н; в области первого премоляра –  $205 \pm 8,74$  Н; в области первого моляра –  $366,52 \pm 14,66$  Н. Среднее значение тонуса жевательных мышц у мужчин в покое составило  $42,16 \pm 3,75$  г; при сжатии –  $219,56 \pm 10,66$  г; у женщин –  $37,86 \pm 4,68$  г и  $196,84 \pm 8,12$  г соответственно. У мужчин значения каждого из

показателей, исследуемых при гнатодинамометрии и миотонометрии были достоверно выше (рисунок 43), чем у женщин ( $p < 0,05$ ). При этом независимо от пола отмечена тенденция к уменьшению полученных показателей с возрастом, что наиболее было выражено у лиц пожилого и старческого возраста ( $p > 0,67$ ).

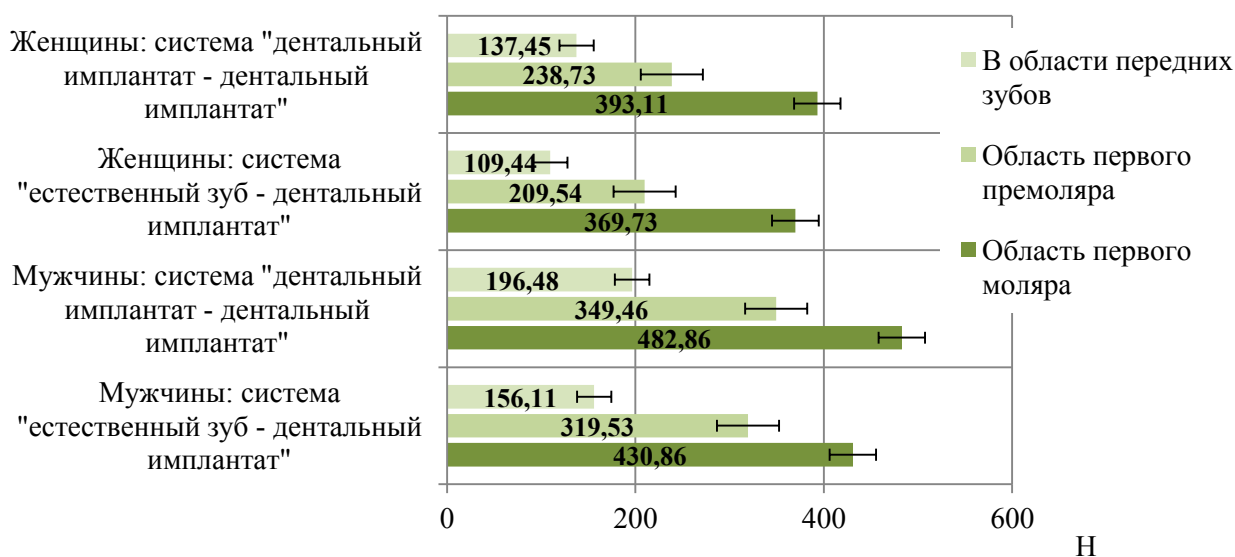


**Рисунок 43** – Показатели у пациентов контрольной группы: а – полученные при гнатодинамометрии, Н; б – полученные при миотонометрии собственно жевательных мышц, г

При изучении показателей гнатодинамометрии у пациентов 1-ой группы исследования в области передних участков зубных рядов, а также на уровне

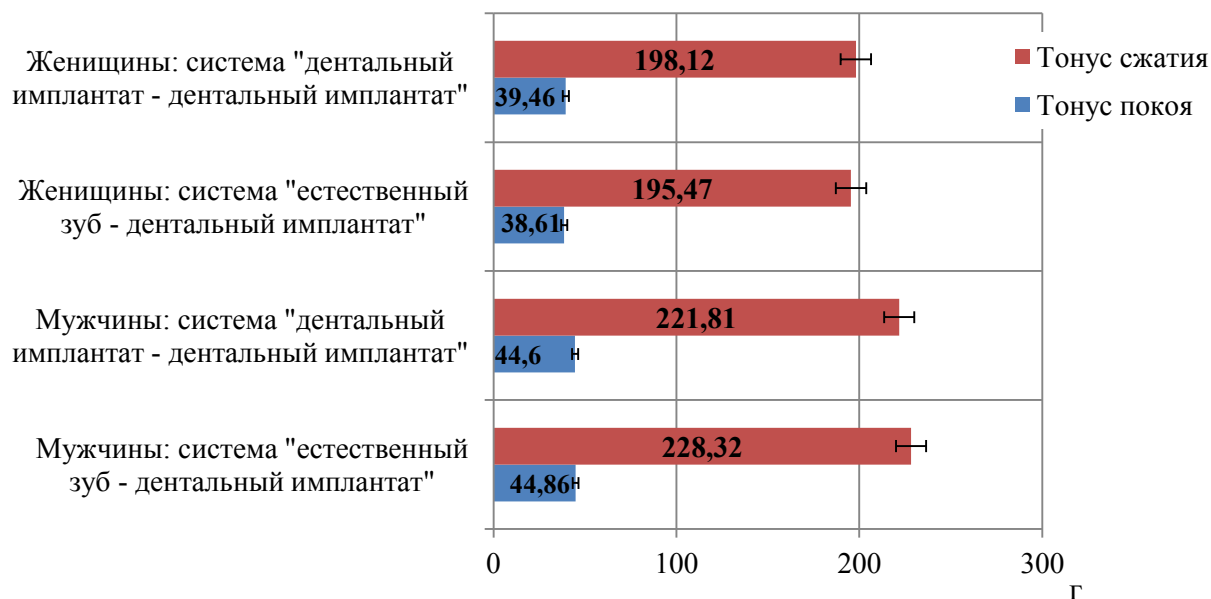


первого премоляра и первого моляра при наличии на этих участках челюстей естественных зубов, то есть жевательного звена «естественный зуб – естественный зуб», достоверных различий с аналогичными показателями, полученными у людей контрольной группы с учётом пола, не было ( $p>0,05$ ). Также достоверно не различались на уровне обозначенных отделов челюстей ( $p>0,05$ ) показатели гнатодинамометрии у мужчин и женщин контрольной группы и 1-ой группы исследования при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», несмотря на имеющуюся тенденцию к повышению этого показателя на 3–15 Н (рисунок 44). У мужчин в системе «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» по данным гнатодинамометрии в области передних зубов среднее значение силы сжатия составило  $156,11 \pm 9,8$  Н; в области первого премоляра –  $319,56 \pm 15,3$  Н; в области первого моляра –  $430,86 \pm 21,1$  Н. У женщин в этой же системе средние значения составили в области передних зубов  $109,44 \pm 7,3$  Н; в области первого премоляра –  $209,54 \pm 16,5$  Н; в области первого моляра –  $369,73 \pm 22,8$  Н.



**Рисунок 44** – Показатели гнатодинамометрии у людей 1-ой группы исследования при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», Н

Аналогичная тенденция отмечена и при проведении миотонометрии (рисунок 45) у лиц 1-ой группы исследования при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»: значения тонуса покоя и тонуса сжатия составили у мужчин –  $41,9 \pm 6,4$  г и  $224,22 \pm 12,7$  г, у женщин –  $38,6 \pm 5,9$  г и  $195,4 \pm 11,2$  г. Статистически значимые различия по отношению к контрольной группе выявлены не были ( $p > 0,05$ ).



**Рисунок 45** – Показатели миотонометрии собственно жевательных мышц у людей 1-ой группы исследования при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», г

У пациентов 1-ой группы исследования при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», напротив, независимо от пола были достоверно повышены показатели гнатодинамометрии во всех изучаемых отделах зубного ряда ( $p < 0,05$ ), хотя значения миотонометрии, наоборот, не имели статистически значимых различий с показателями контрольной группы исследования ( $p > 0,05$ ). У мужчин в системе «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» по данным гнатодинамометрии в области передних зубов среднее значение силы сжатия составило  $198,48 \pm 12,8$  Н; в области первого премоляра –  $349,46 \pm 18,2$  Н; в

области первого моляра –  $482,86 \pm 24,8$  Н. У женщин в этой же системе средние значения составили: в области передних зубов –  $137,45 \pm 6,9$  Н; в области первого премоляра –  $238,73 \pm 15,7$  Н; в области первого моляра –  $393,11 \pm 19,9$  Н. По данным миоэлектрографии средние значения тонуса покоя и тонуса сжатия составили у мужчин –  $44,6 \pm 7,1$  г и  $221,81 \pm 13,5$  г, у женщин –  $39,46 \pm 4,8$  г и  $198,12 \pm 12,2$  г.

Таким образом, по характеру протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене, где опорной частью выступает дентальный имплантат с искусственной коронкой, а нервно-регулирующей частью – костная ткань, можно говорить о наличии жевательных звеньев со сниженной афферентацией (независимо от расположения зубного протеза на искусственной опоре в зубном ряду) при сохранении тонуса жевательной мускулатуры. Снижение афферентации в большей мере выражено при разнонаправленном расположении ортопедических конструкций с искусственными опорами (система «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»), но значительного повышения тонуса жевательной мускулатуры не происходит при условии наличия в зубном ряду вместе с искусственными опорами естественных зубов без признаков патологии пародонта (сохранение пародонто-мускулярного рефлекса). Следует отметить, что выявленные физиологические закономерности функционирования жевательного звена при наличии дентального имплантата были обнаружены в большей степени у лиц старших возрастных групп, так как искусственные опоры у них присутствовали в большем количестве жевательных звеньев. Принимая во внимание вышесказанное и опираясь на нейро-рефлекторную теорию И.С. Рубинова при восстановлении зубных рядов с использованием зубных протезов на искусственных опорах, необходимо дать описание новому остео-мускулярному физиологическому рефлексу жевательного аппарата, особенностью которого является наличие дентального имплантата как опорной части жевательного звена, и который в соответствии с нейрофизиологической характеристикой

отличается незначительным повышением тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц при пониженной афферентации нервных рецепторов костной ткани челюстей. Жевательное звено с опорной частью в виде дентального внутрикостного имплантата, несмотря на повышенную жевательную нагрузку, характеризуется нормальным физиологическим протеканием нервных процессов. Пациенты легче адаптируются к разным по протяженности ортопедическим конструкциям на дентальных имплантатах в тех случаях, когда стоматологическая реабилитация (в том числе при разобщении зубных рядов) осуществляется при наличии на челюстях естественных зубов, то есть с сохранением реализации пародонто-мышечного физиологического рефлекса жевательного аппарата наряду с остео-мышечным рефлексом (от ортопедических конструкций на искусственных опорах).

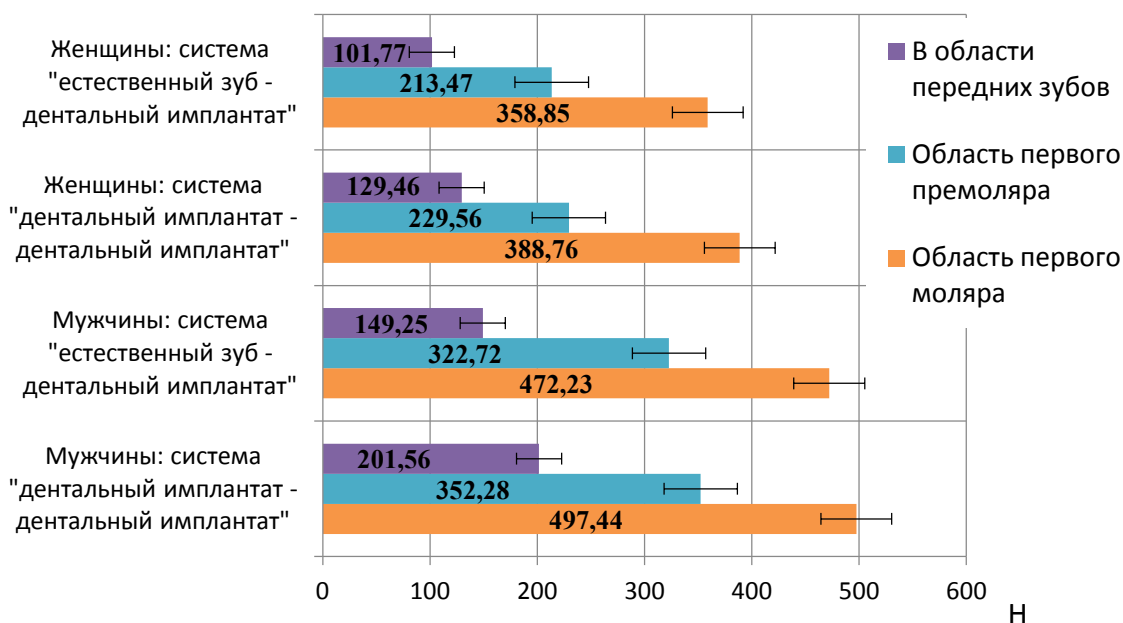
При изучении показателей гнатодинамометрии и миотонометрии у лиц 2-ой группы исследования, у которых были выявлены воспалительные изменения периимплантных тканей (мукозит и/или периимплантит) в области исследуемых групп зубов (при наличии на этих участках челюстей дентальных имплантатов), достоверных различий с аналогичными показателями, полученными у пациентов 1-ой группы исследования (у которых не были отмечены воспалительные изменения в области дентальных имплантатов) с учетом пола и возраста, не было ( $p > 0,05$ ). Полученные значения гнатодинамометрии и миотонометрии в системе «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» статистически не отличались и от показателей контрольной группы ( $p > 0,05$ ).

Тонус покоя и тонус сжатия собственно жевательных мышц у пациентов 2-ой группы при анализе системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» у мужчин составил  $43,5 \pm 4,54$  г и  $219,73 \pm 9,62$  г; у женщин –  $37,56 \pm 7,22$  г и  $201,27 \pm 11,32$  г, а при анализе системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» у мужчин составил  $42,11 \pm 6,73$  г и

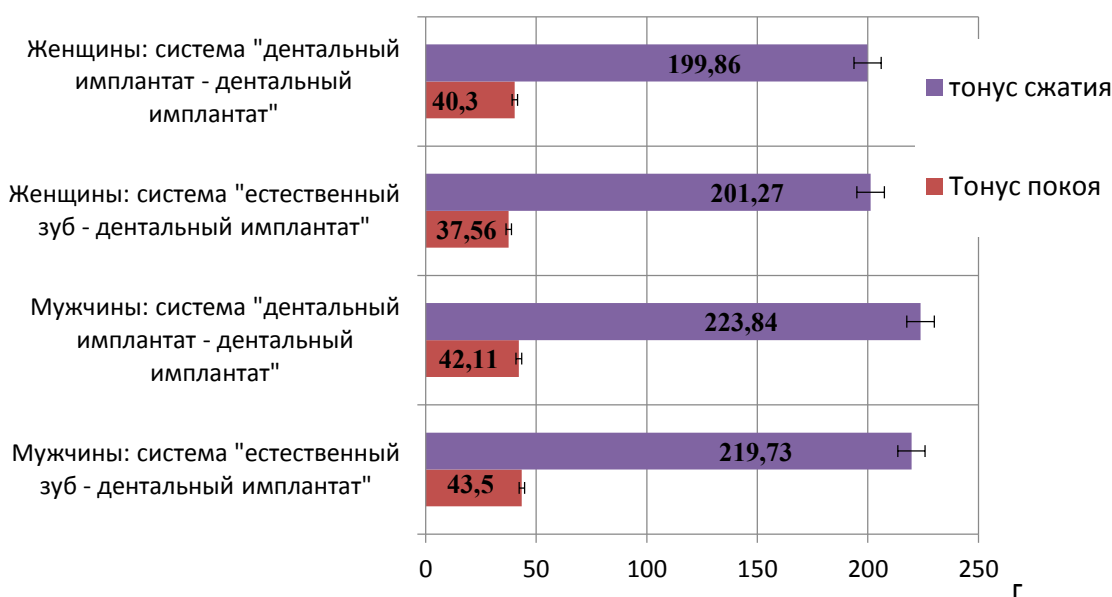
223,84±10,44 г соответственно; у женщин – 40,3±4,34 г и 199,86±14,67 г соответственно.

Показатели гнатодинамометрии в переднем отделе зубного ряда, а также на уровне первого премоляра и первого моляра при анализе системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» составили у мужчин 149,25±9,67 Н, 322,72±11,53 Н и 442,23±15,54 Н соответственно; у женщин – 101,77±7,45 Н, 213,47±10,43 Н и 359,85±11,78 Н соответственно, а при анализе системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» были равны у мужчин 201,56±11,56 Н, 354,28±11,78 Н и 494,44±14,56 Н соответственно; у женщин – 129,46±9,44 Н, 229,56±12,45 Н и 388,76 Н соответственно (рисунок 46).

Статистический анализ полученных с помощью гнатодинамометрии данных не выявил достоверных различий соответствующих показателей, у мужчин и женщин 2-ой группы исследования, страдавших периимплантитом, и у лиц 1-ой группы исследования в которой воспалительные изменения не были выявлены как ни при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и ни при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» на уровне обозначенных отделов челюстей ( $p>0,05$ ), несмотря на имеющуюся тенденцию к повышению этого показателя на 5–25 Н. Достоверных различий в показателях мионометрии как при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» у лиц 2-ой группы исследования, 1-ой группы исследования и контрольной группы также не выявлено ( $p>0,05$ ).



а



б

**Рисунок 46** – Показатели гнатодинамометрии (а) и миотонометрии (б) у мужчин и женщин 2-ой группы исследования, страдающих периимплантитом, при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»

Статистический анализ полученных с помощью гнатодинамометрии данных не выявил достоверных различий соответствующих показателей, у мужчин и женщин 2-ой группы исследования, страдавших периимплантитом, и

у лиц 1-ой группы исследования в которой воспалительные изменения не были выявлены как ни при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и ни при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» на уровне обозначенных отделов челюстей ( $p > 0,05$ ), несмотря на имеющуюся тенденцию к повышению этого показателя на 5–25 Н. Достоверных различий в показателях мионометрии как при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» у лиц 2-ой группы исследования, 1-ой группы исследования и контрольной группы также не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Следует подчеркнуть, что в ходе проведенного исследования установлено: наличие воспалительного процесса слизистой оболочки периимплантной зоны не оказывает влияние на чувствительность к жевательной нагрузке рецепторов костной ткани в области дентального имплантата, а также на показатели тонуса покоя и сжатия жевательных мышц. Таким образом, характер протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене, где опорной частью выступает дентальный имплантат с искусственной коронкой, а нервно-регулирующей частью – костная ткань, при наличии воспалительного процесса вокруг дентального имплантата, существенно не отличается от характера протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене при отсутствии воспалительного процесса вокруг дентального имплантата – мукозита и/или периимплантита. Наличие воспалительного процесса при периимплантите (ввиду меньшей чувствительности нервных окончаний в костной ткани челюстей по сравнению с чувствительностью нервных окончаний периодонта зуба) даже при возникновении воспалительной резорбции костной ткани не приводит к защитному снижению функции этого жевательного звена. Osteo-мышечный рефлекс жевательного аппарата при развитии патологии (мукозита и/или

периимплантита), несмотря на наличие схожих проявлений с пародонто-мускулярным рефлексом при гингивите или периодонтите [Иорданишвили, А.К., 2016], в отсутствии изменений показателей гнатодинамометрии и мионометрии, не приводит, в отличие от последнего, к нарушению кинематики движения нижней челюсти, а именно – к выбору «привычной» стороны жевания и, соответственно, к рефлекторной дискоординации движений, с целью снижения нагрузки на жевательное звено с развивающейся патологией в области дентального имплантата.

В процессе проводимого исследования изучение показателей силы сжатия зубных рядов (в пределах изучаемого жевательного звена) и тонуса жевательной мышцы анализировались несколько раз, в обязательном порядке до и после проведенного лечения и в случаях перепротезирования. Следует отметить, что изменения значений мионометрии и гнатодинамометрии у одного и того же пациента на этапах лечения, а также до и после его завершения не имели статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ), ввиду этого приведение этих данных не является целесообразным.

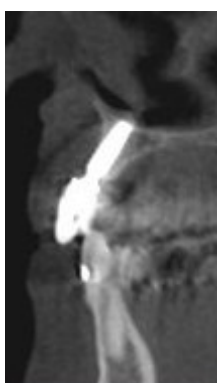
Следует отметить, что выявленные патофизиологические закономерности функционирования жевательного звена при наличии дентального имплантата при периимплантите определялись независимо от пола и возрастной группы пациентов ( $p > 0,05$ ).

На рисунке 47 представлено клиническое наблюдение пациентки М., 64 лет, у которой определяются признаки воспаления десны, а также рентгенологическая картина потери костной ткани в области установленных имплантатов передней группы зубов, без утраты стабильности дентальных имплантатов.

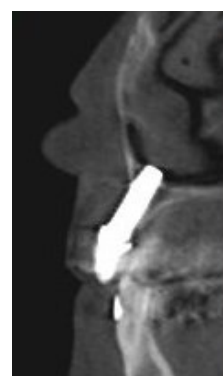




а



б



в



г

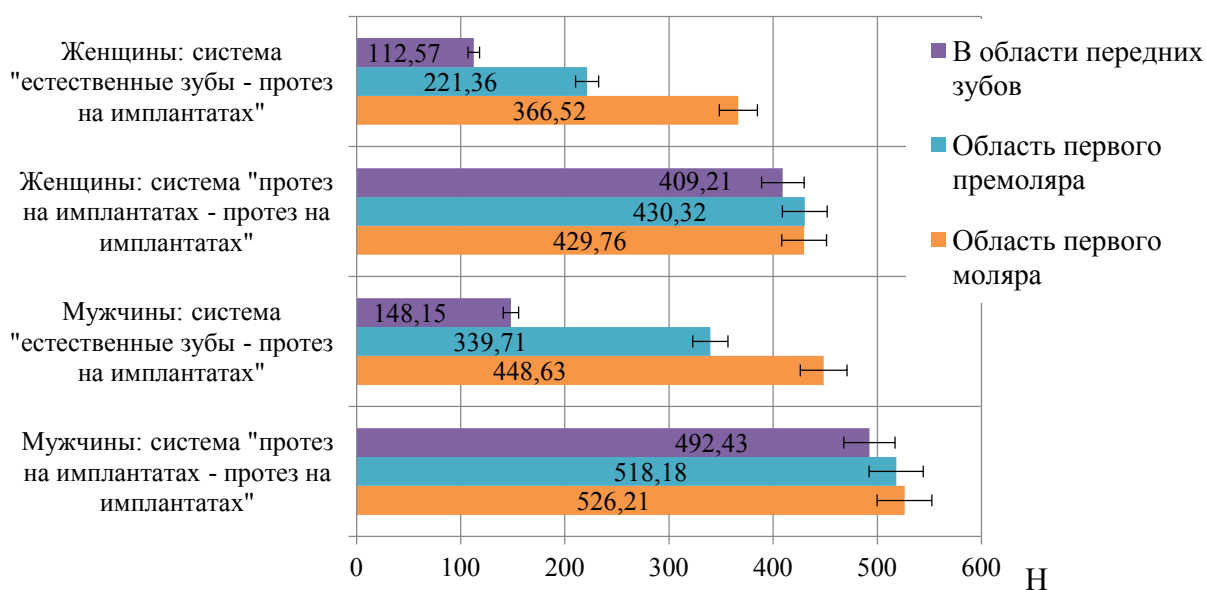
**Рисунок 47** – Пациентка М., 64 лет с признаками периимплантита в области ранее установленной ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты: а – вид в полости рта; срезы компьютерной томограммы: б – в проекции зуба 2.1; в – в проекции зуба 2.3; г – клиническая картина после перепротезирования

В завершении, на основании вышеописанных особенностей, представляется необходимым рассмотреть клинико-патофизиологический механизм порочного круга развития воспалительных изменений в области дентального имплантата. Пусковым механизмом развития воспалительного процесса в периимплантных тканях является увеличение контаминации условно патогенных микроорганизмов полости рта, вегетирующих в зубной бляшке. Дентальный имплантат с закрепленной на нем ортопедической конструкцией, в отличие от естественного зуба, не имеет фиксирующего аппарата (пародонта) и соединение абатмента и коронковой части с маргинальной десной осуществляется посредством фиброзного десневого кольца. Плохая гигиена полости рта, курение, наличие сопутствующих заболеваний, а также действие других предрасполагающих факторов и факторов риска способствуют увеличению вирулентности условно-патогенной микрофлоры полости рта и ее инвазии в периимплантные ткани с возникновением воспаления как типового патологического процесса, приводящего к изменению местного тканевого гемостаза и развитию мукозита. Дальнейшее прогрессирование патологического процесса приводит к воспалительной резорбции кристаллической компактной костной ткани и к возникновению периимплантита. Фрезерованная и микроструктурированная поверхность дентального имплантата способствует дальнейшему образованию и фиксации поддесневых зубных отложений и увеличению количественного и качественного состава ассоциаций микроорганизмов, что приводит к прогрессирующей утрате костной ткани. После, не только образование воспалительных изменений, но и функционирование самой ортопедической конструкции способствует распространению патологического процесса. В отличие от воспалительных процессов в области зуба, где разрушение периодонтальной связки может вызвать ноцицепторную активацию компенсаторных механизмов, направленных на снижение нагрузки в жевательном звене, при развитии периимплантита ограничительные процессы идут иначе. Данные гнатодинамометрии продемонстрировали, что наличие

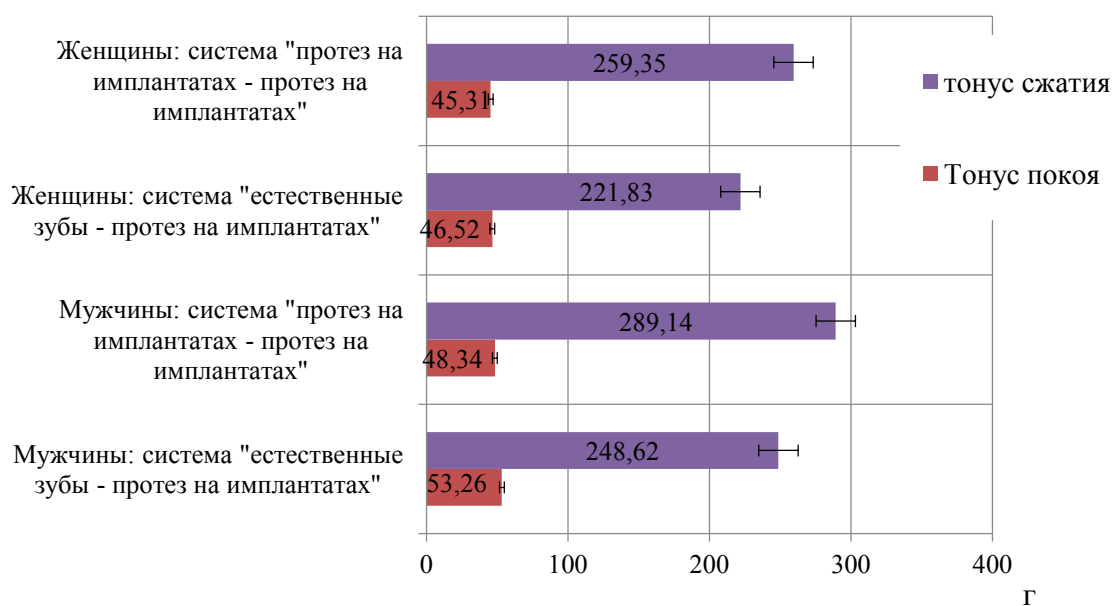
стабильного дентального имплантата в костной ткани не приводит к уменьшению силы сжатия жевательной мускулатуры в данном жевательном звене, несмотря на развивающиеся патологические процессы (мукозит и периимплантит). До тех пор, пока дентальный имплантат остается стабильным, он испытывает полную жевательную нагрузку. Характерной чертой развития мукозита и/или периимплантита является отсутствие (при условии сохранения неподвижности дентального имплантата) болевых ощущений или какого-либо дискомфорта в области установленного дентального имплантата, даже при наличии значительной воспалительной резорбции костной ткани в области его шейки. Основные жалобы пациентов связаны с дискомфортом в области ортопедической конструкции, фиксированной на имплантате, и проявляются в наличиии зуда, свища, кровоточивости или эстетической неудовлетворенности. Болевые ощущения возникают лишь с появлением подвижности опорной части ортопедической конструкции. Таким образом, происходит формирование порочного круга патогенеза, в результате которого привычная жевательная нагрузка приводит к дальнейшему прогрессированию воспалительного процесса, распространению его на соседние отделы зубного ряда (жевательные звенья) и в конечном итоге дезинтеграции дентального имплантата вместе с фиксированной на нем ортопедической конструкцией.

## **7.2. Результаты изучения особенностей проявления жевательного рефлекса при имплантологическом лечении полного отсутствия зубов с использованием дентальных и скуловых имплантатов**

Диаграмма показателей гнатодинамометрии и миотонометрии у пациентов 3-ей группы исследования после стоматологической реабилитации полного отсутствия зубов с опорой на дентальные и скуловые имплантаты представлена на рисунке 48.



а



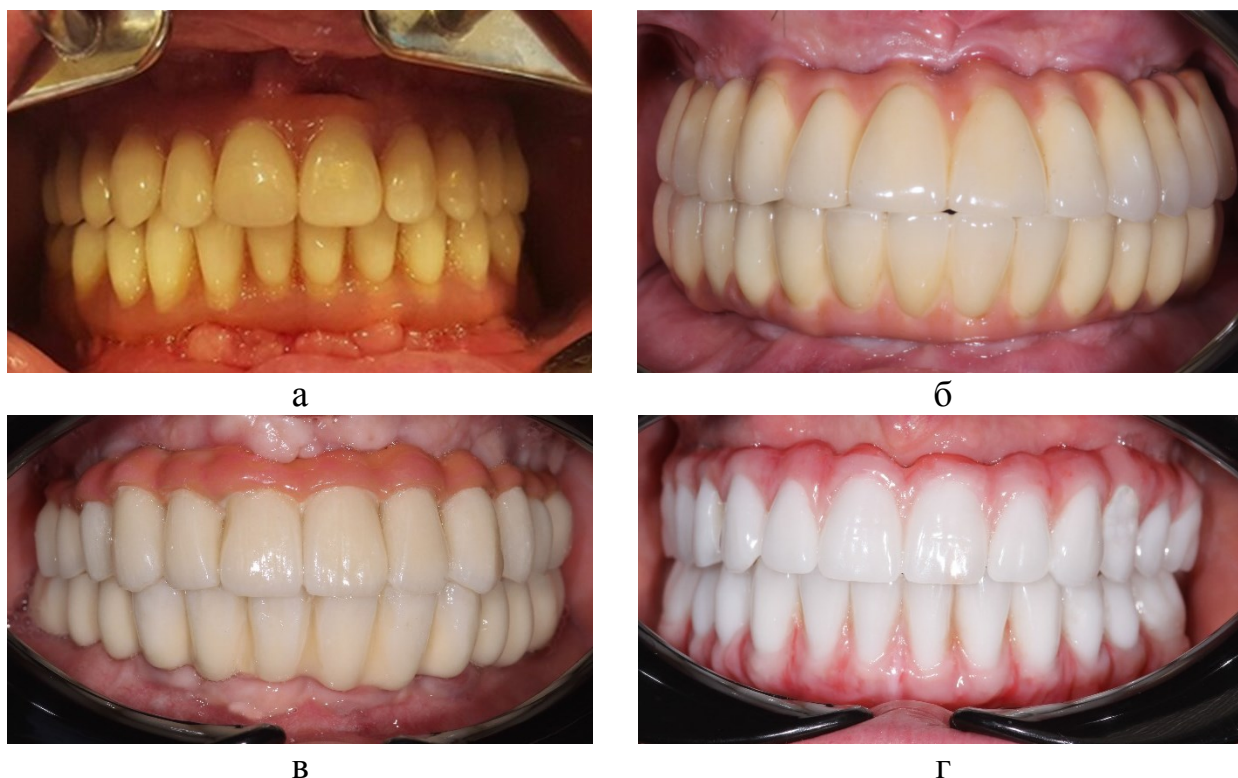
б

**Рисунок 48** – Показатели гнатодинамометрии (а) и миотонометрии (б) у пациентов третьей группы исследования

Необходимо отметить, что установленные в полости рта исследуемых пациентов дентальные и скуловые имплантаты были неподвижно соединены между собой (рисунок 49) с помощью балки (изготовленной методом лазерного спекания или фрезеровки), вваренной в акриловый протез или облицованной каркасом ортопедической конструкции (металлокерамика, диоксид циркония,

керамокомпозит). Показатели гнатодинамометрии во всех участках зубного ряда статистически не различались, хотя были достоверно выше показателей, полученных у пациентов 1-ой группы исследования в системе «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» – «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» в области передней группы зубов ( $p < 0,05$ ) и не имели статистически значимых различий с аналогичными показателями в области малых и больших коренных зубов ( $p > 0,05$ ). Показатели миотонометрии, напротив, характеризовались статистически значимым увеличением тонуса сжатия жевательных мышц ( $p < 0,05$ ), в то время, как тонус покоя во всех исследуемых группах статистически не различался. Представленные показатели были в большей мере характерны для разнонаправленных ортопедических конструкций на искусственных опорах (система «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»). При наличии естественных зубов на одной из челюстей реализация osteo-мышечного рефлекса челюсти с установленными дентальными имплантатами была не выражена ввиду большей чувствительности рецепторов периодонта (афферентной части) и сохранению пародонто-мышечного рефлекса. У данной категории клинических случаев пародонто-мышечный рефлекс в большей мере способствует профилактике чрезмерной нагрузки на костную ткань челюсти и жевательную мускулатуру, а показатели гнатодинамометрии и миотонометрии, хоть и были несколько выше показателей 1-ой группы исследования, но статистически значимых различий между ними не было ( $p > 0,05$ ).

Отдельно необходимо отметить, что также не было получено статистически значимых различий в показателях гнатодинамометрии и миотонометрии у пациентов 3-ей группы, ортопедические конструкции верхней челюсти которых фиксировались на скуловых имплантатах, в сравнении с данными пациентов 1-ой группы исследования и показателями других обследуемых 3-ей группы исследования, у которых для фиксации протезов использовались дентальные имплантаты ( $p < 0,05$ ).

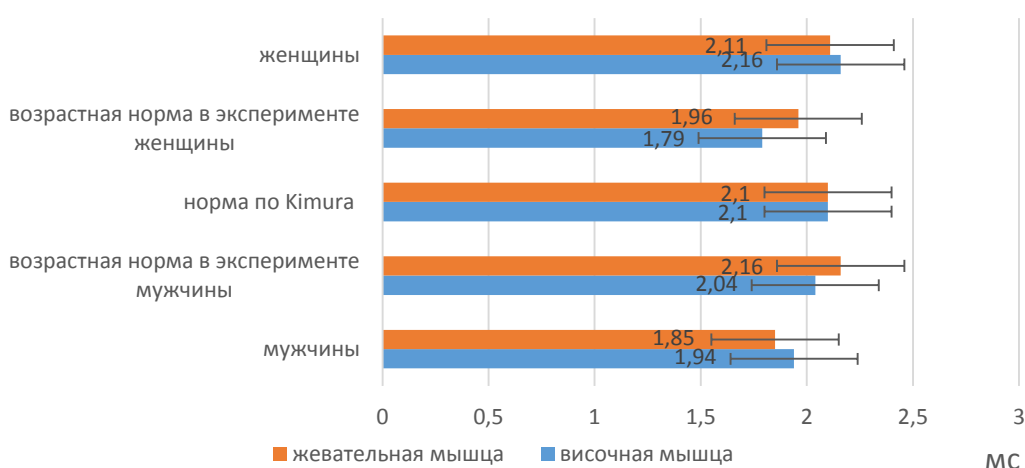


**Рисунок 49** – Различные виды ортопедических конструкций, изготовленных на дентальных имплантатах в третьей группе сравнения: а – акриловые ортопедические конструкции верхней и нижней челюсти с опорой на дентальные и скуловые имплантаты; б – металлокерамические ортопедические конструкции на верхней и нижней челюсти на дентальных имплантатах; в – металлокерамические протезы верхней и нижней челюсти на дентальных имплантатах, верхняя челюсть с одиночными eMax-винирами; г – керамокомпозитные протезы верхней и нижней челюсти на дентальных имплантатах

Проведение ЭМГ продемонстрировало, что во всех представленных клинических случаях у пациентов наблюдалась сбалансированная ЭМГ-активность при сжатии зубных рядов, что являлось признаком хорошей адаптации нейро-мышечной системы жевательно-речевого аппарата к окклюзионному состоянию. У 3 (7,5%) пациентов (1 мужчины и 2 женщин) наблюдалось снижение амплитуды ответа с повышением его латентности с одной стороны по отношению к другой стороне. Данные факты являлись признаком нарушения проводимости по n. trigeminus (m. masseter). С целью углубленного обследования данных пациентов им была выполнена игольчатая электромиография с последующей консультацией специалистов неврологического профиля. В ходе исследования полученные данные этих

пациентов учтены не были. Дальнейшее изучение показателей амплитуды и латентности производилось без учета стороны моторного ответа.

На рисунке 50 представлены показатели амплитуды моторных ответов и ее латентности в сравнении с возрастными показателями средних значений контрольной группы и с показателями описанной в литературе нормы по J. Kimura (2001). Латентность моторного ответа характеризует время прохождения импульса от точки стимуляции до появления моторного ответа мышцы. Средние показатели латентности моторных ответов у пациентов в исследуемых группах не имели статистически значимых достоверных различий. ( $p > 0,05$ ).



**Рисунок 50** – Показатели латентности моторных ответов (диаграмма мужчины и женщины), абс.

В ходе проведенного исследования ЭМГ у пациентов пожилого и старческого возраста в контрольной группе и второй группе исследования наблюдалось снижение амплитуды моторного ответа по сравнению с показателями нормы по J. Kimura (2001). Исходя из того, что амплитуда моторного ответа характеризует процессы деполяризации и реполяризации, происходящие в мышечном волокне, а также косвенно определяет силу мышечного сокращения, более низкое значение этого показателя, скорее всего, было связано с атрофическими возрастными изменениями в мышце у пациентов пожилого и старческого возраста, так как средние данные, описанные в литературе, представлены без учета возрастных особенностей. Статистически значимые различия по средним значениям амплитуды моторных

ответов у пациентов контрольной группы и группы исследования получены не были ( $p>0,05$ ).

В состоянии покоя наблюдалось постоянное слабое тоническое напряжение собственно-жевательных и височных мышц, отражающееся на электромиограмме в виде интерференционной кривой, не превышающей по амплитуде 50 мкВ. В процессе исследования ЭМГ-паттерна покоя спонтанных всплесков биопотенциалов не отмечалось. Среднее значение биопотенциалов в фазе биоэлектрического покоя в течение 20 с и фазе сжатия правой и левой жевательных и височных мышц представлены в таблице 20.

**Таблица 20** – Электромиографические показатели жевательных мышц в покое\* ( $X\pm m_x$ ), мкВ

Исследуемые показатели	Исследуемые мышцы			
	m. masseter (правая)	m. masseter (левая)	m. temporalis (правая)	m. temporalis (левая)
Среднее значение амплитуды в покое (контрольная группа) (мкВ)	$\frac{41,3\pm 5,7}{43,2\pm 6,1}$	$\frac{42,8\pm 6,3}{39,5\pm 6,5}$	$\frac{38,4\pm 4,2}{39,2\pm 5,1}$	$\frac{38,6\pm 4,6}{39,5\pm 6,3}$
Среднее значение амплитуды при максимальном сжатии (контрольная группа) (мкВ)	$\frac{532,3\pm 52,1}{542,8\pm 64,9}$	$\frac{521,1\pm 59,2}{534,5\pm 67,3}$	$\frac{502,1\pm 56,2}{498,5\pm 47,1}$	$\frac{498,8\pm 54,7}{511,6\pm 65,3}$
Среднее значение амплитуды в покое (вторая группа исследования) (мкВ)	$\frac{41,1\pm 9,3}{45,8\pm 7,5}$	$\frac{38,8\pm 8,3}{44,3\pm 9,5}$	$\frac{37,2\pm 7,8}{41,1\pm 9,6}$	$\frac{36,2\pm 6,3}{39,8\pm 7,1}$
Среднее значение амплитуды в покое (вторая группа исследования) (мкВ)	$\frac{542,3\pm 102,4}{557,5\pm 94,3}$	$\frac{548,1\pm 115,8}{549,2\pm 119,7}$	$\frac{493,9\pm 89,5}{512,3\pm 114,2}$	$\frac{512,9\pm 124,5}{503,2\pm 102,8}$

\* Примечание: в числителе представлено среднее значение амплитуды у женщин, в знаменателе – у мужчин



Полученные данные не имели статистически значимых гендерных различий ( $p > 0,05$ ). В контрольной группе и 3-ей группе исследования, где стоматологическая реабилитация полного отсутствия зубов была выполнена с использованием несъемных конструкций на дентальных и скуловых имплантатах при изучении биоэлектрической активности и в ходе проведения турно-амплитудного анализа биопотенциалов изучаемых жевательных мышц значения были сопоставимы, но их статистическая обработка не выявила различий между анализируемыми показателями ( $p > 0,05$ ). ЭМГ-показатели не выявили у пациентов данной группы патологической спонтанной активности жевательных мышц, что указывало на нормальное течение нейро-мышечных процессов в жевательной мускулатуре и проводящих нервах.

Таким образом, полученные результаты исследования подчеркивают, что механизм перестроения функции жевательного аппарата в условиях протезирования полной утраты зубов ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах (опорных элементах жевательных звеньев) связан в большей мере с изменениями в моторной и нервно-регулирующей частях жевательного звена. При этом следует заметить, что именно жевательной мускулатуре отводится важная роль в адаптации, обеспечивающей оптимальное протекание нейродинамических процессов в жевательном аппарате на этапе интеграции имплантатов и привыкания пациента к временным, а в последующем и постоянным зубным протезам. Описанные механизмы полностью согласуются с основными положениями учения о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата и являются дополнением к концепции И.С. Рубинова.

В завершении главы необходимо отметить, что на данном этапе исследования были определены особенности проявления жевательного рефлекса у лиц, стоматологическая реабилитация которых была выполнена с использованием зубных протезов на внутрикостных дентальных имплантатах; установлены физиологические особенности проявления osteo-мышечного рефлекса, заключающиеся в наличии дентального имплантата как опорной

части жевательного звена, незначительном повышении тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц при сниженной афферентации нервных рецепторов костной ткани челюстей. При этом жевательное звено с опорной частью в виде дентального внутрикостного имплантата, в сравнении с жевательным звеном с опорой на интактные естественные зубы, характеризуется нормальным физиологическим протеканием нервных процессов при повышенной жевательной нагрузке. Развитие воспалительного процесса в области дентального имплантата в виде мукозита или периимплантита не приводит к защитному изменению кинематики движения нижней челюсти для снижения нагрузки на жевательное звено с развивающейся патологией в области дентального имплантата. До тех пор, пока дентальный имплантат остается стабильным, он испытывает полную жевательную нагрузку.

При стоматологической реабилитации полного отсутствия зубов возникающий после установки дентальных имплантатов болевой синдром в послеоперационном периоде мобилизует системы организма для защиты жевательного аппарата от нежелательного травматического воздействия и включает такие функциональные компоненты, как сознание, память, мотивацию, эмоции, вегетативные, соматические и поведенческие реакции (система регуляции функциональных звеньев по П.К. Анохину). Такая мобилизация функциональных систем организма подтверждает важность сохранности рефлексов, которые в послеоперационном периоде будут являться охранительными для жевательного аппарата, а в последующем – основой для реализации (миотатического) рефлекса. Согласно данным ЭМГ за период наблюдения более 2 лет, установка постоянных ортопедических конструкций в процессе лечения полной утраты зубов на одной или обеих челюстях с помощью дентальных и скуловых имплантатов не приводит к нарушению протекания нейрофизиологических процессов жевательно-речевого аппарата и способствует полной адаптации пациента к восстановленным окклюзионным взаимоотношениям, хотя и характеризуется некоторым повышением тонуса покоя и сжатия жевательных мышц (по данным миотонометрии) и силы сжатия

зубных рядов (по данным гнатодинамометрии). Таким образом, жевательное звено с опорной частью в виде дентального внутрикостного имплантата, в сравнении с жевательным звеном с опорой на интактные естественные зубы, характеризуется нормальным физиологическим протеканием нервных процессов при повышенной жевательной нагрузке. При протезировании полного зубного ряда с опорой на дентальные имплантаты сила жевательного давления при привычной жевательной нагрузке приближается к абсолютной силе жевательных мышц.

Полученные в ходе исследования результаты объясняют также повышенную стираемость антагонизирующих с дентальными имплантатами структур, возможные поломки ортопедических конструкций, обычно возникающие при протезировании с опорой на имплантаты обеих челюстей; демонстрируют особенности адаптации к несъемным ортопедическим конструкциям на имплантатах при тотальных реставрациях, связанных с изменением афферентации и перестройкой жевательного рефлекса, при этом не только обосновывают целесообразность применения ночных разгрузочных кап, инъекций ботулотоксина, обеспечение психотерапевтической поддержки в период адаптации, осуществления физиотерапевтических и других методов для профилактики стирания естественных зубов (антагонистов) и чрезмерной нагрузки антагонизирующих ортопедических конструкций, их сколов, переломов и других факторов преждевременной функциональной и эстетической непригодности, но и доказывают необходимость выбора модульных зубозамещающих конструкций с высокими показателями ремонтпригодности уже на этапе планирования.

## ГЛАВА 8

### МОДЕЛЬ САНОГЕНЕЗА КОСТНОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЗУБА С УЧЕТОМ РЕПАРАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ДОСТАТОЧНОСТИ ОСТАТОЧНЫХ СТЕНОК АЛЬВЕОЛЫ

Одним из методов изучения патологических процессов в организме человека является метод моделирования [Лепехова С.А. и соавт., 2017; Цыган В.Н., 2018]. Данный метод позволяет выявить и описать сущность того, что скрыто от врача при обследовании и лечении пациента: причин и механизмов возникновения, развития и завершения болезни, патологической реакции, процесса или состояния [Голиков В.А., 2005; Лепехова С.А. и соавт., 2017]. Метод моделирования дает возможность воспроизводить патологический процесс на «искусственных копиях» болезней – их экспериментальных моделях, а также помогает представить суть происходящего с использованием медицинских терминов, представлений и положений, то есть создать вербальные или интеллектуальные модели.

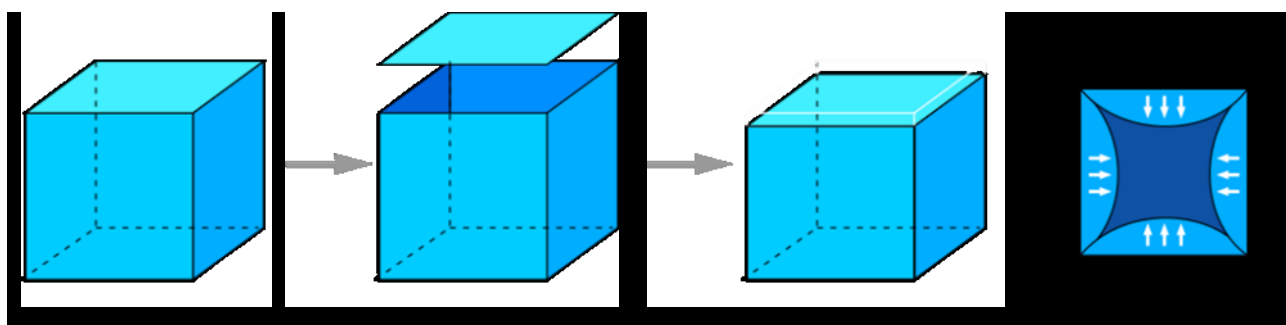
Современные взгляды на процесс регенерации костной ткани достаточно полно были отражены в обзоре литературы. Для понимания реализации описанных механизмов на периферическом уровне и оценки их прикладного клинического значения на основании использования теоретического анализа и формализованного моделирования, а также патофизиологического анализа и метода обобщения представленных данных была предложена модель, позволяющая представить принципы постэкстракционного саногенеза костной ткани альвеолярных отростков (частей) челюстей.

После удаления зуба происходят процессы постэкстракционной атрофии, которая возникает не только вследствие нарушения функции, т.е. отсутствия нагрузки на костную ткань, но и в результате денервации. Поскольку периодонт зуба является мощной рефлексогенной зоной и выполняет ряд метаболических функций, связанных с работой жевательного звена, утрата пародонта приводит к изменению гомеостаза костной ткани в данной области и

последующему развитию атрофии. При этом репаративный потенциал и, как следствие, величина атрофии зависят от большого количества факторов, среди которых степень воспалительной резорбции, возникающей из-за хронического и/или острого одонтогенного процесса, качество и атравматичность выполняемой операции, использование временной ортопедической конструкции и т.д. Если же исключить влияние всех общих и местных факторов и рассмотреть величину репаративного потенциала костной ткани как основу механизма постэкстракционного саногенеза, то принципиально можно получить несколько типовых вариантов развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей после удаления зуба, на основании которых мы можем спрогнозировать степень постэкстракционной атрофии и спланировать дальнейшую тактику ведения пациента для подготовки к последующей дентальной имплантации.

С целью наглядной визуализации костный дефект представлен в виде куба, верхняя грань которого является зубом, подлежащим удалению. Прежде чем дать описание модели, следует еще раз подчеркнуть, что объем костной регенерации зависит от многих факторов, среди которых репаративный потенциал остаточной костной ткани, наличие инфекции, возраст пациента, сопутствующие заболевания и т.д. На рисунках 51–54 показан общий принцип постэкстракционных изменений без учета индивидуальных факторов, присущих конкретному организму. При простом атравматичном удалении зуба все стенки альвеолы сохранены в полном объеме (рисунок 51). В ходе операции появляется костный дефект (лунка удаленного зуба) с отсутствием верхней стенки. Постэкстракционная атрофия костной ткани в таких клинических случаях будет минимальна и равномерна (одинакова со всех сторон) и составит от 1–2 мм до 4–5 мм [Trombelli, L., 2008; Chappuis V. et al., 2017; Neumayer S., 2017; Araújo M.G. et al., 2019] в зависимости от групповой принадлежности удаляемого зуба (в дальнейшем для визуализации на модели взята величина атрофии равная 1–2 мм). Регенераторный потенциал представленного дефекта

высокий (максимальный для описываемых моделей). Восстановление костной ткани идет от периферии (от стенок лунки) к центру (в сторону дефекта).



а

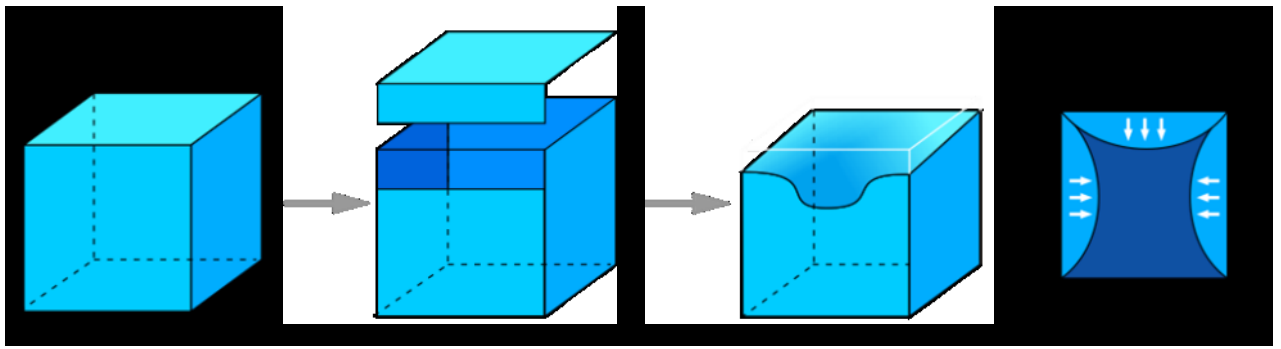


б

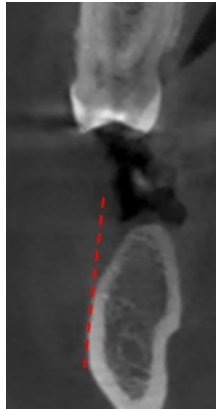
в

**Рисунок 51** – Саногенетический механизм регенерации костной ткани после удаления зуба при полном сохранении целостности альвеолы: а – схема; б – клинический пример развития атрофии после удаления на нижней челюсти; в – клинический пример развития атрофии после удаления на верхней челюсти

Следующий пример демонстрирует результат удаления зуба, при котором появляется посттравматический дефект (отлом) одной из стенок альвеолы. На рисунке 52 представлен вариант, когда при удалении зуба удаляется и верхняя треть передней стенки альвеолы, что влечет за собой формирование дефекта 2-х стенок (отсутствие одной стенки и частичный дефект второй стенки альвеолы после удаления зуба). Атрофия костной ткани будет проходить так же, как и при простом атравматичном удалении зуба, и составит 1–2 мм относительно наивысшей и наименьшей высоты сохраненных стенок. Вектор посттравматической регенерации будет направлен от наивысшей точки к точке, высота которой минимальна с формированием ската в передне-заднем направлении, в связи с тем, что в верхней трети регенерация будет проходить от периферии (от стенок лунки) к центру (в сторону дефекта) от трех сохраненных стенок.



а



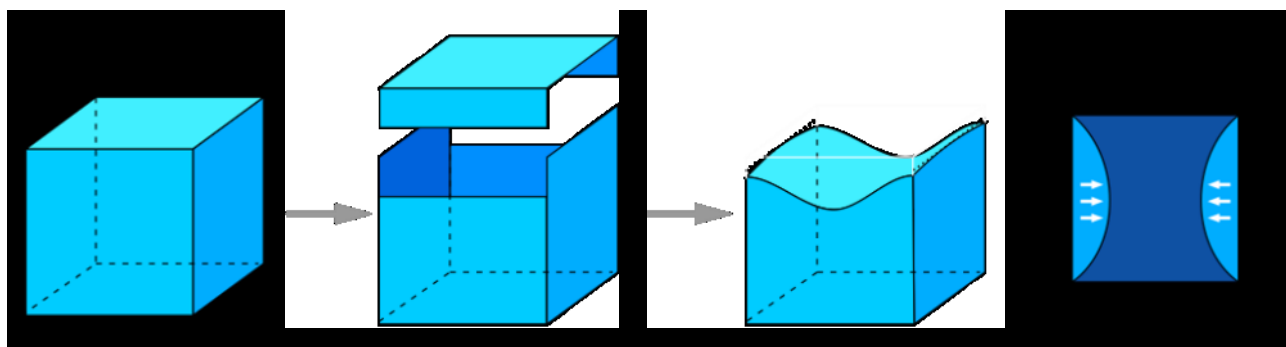
б



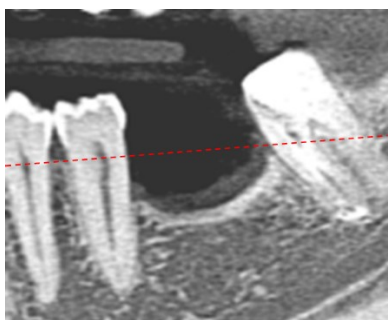
в

**Рисунок 52** – Саногенетический механизм регенерации костной ткани челюсти при отсутствии одной стенки и частичном дефекте второй стенки альвеолы после удаления зуба: а – схема; б, в – клинический пример развития атрофии после удаления на нижней челюсти

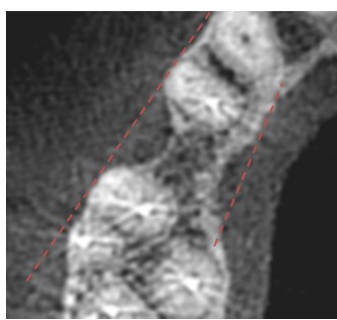
Рассмотрим вариант, когда во время удаления возникает дефект трех стенок (рисунок 53). Например, когда вместе с удалением зуба появляется отсутствие верхней трети передней и задней стенок альвеолы. Атрофия костной ткани будет на 1–2 мм ниже уровня сохранных стенок альвеолы при формировании ямы (желоба) с максимальной высотой в апроксимальных направлениях, так как вектор регенерации в верхней трети альвеолы, направленный в сторону наименьшей высоты костного дефекта, будет проходить от периферии к центру только за счет боковых стенок. Представленный вариант иллюстрирует важность сохранения остаточных костных пиков, как источников максимальной амплитуды вектора регенерации.



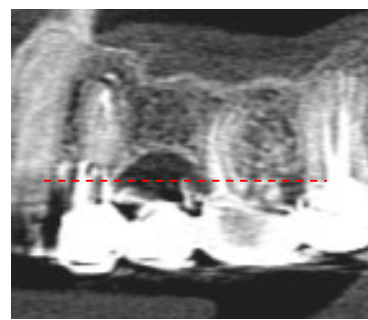
а



б



в

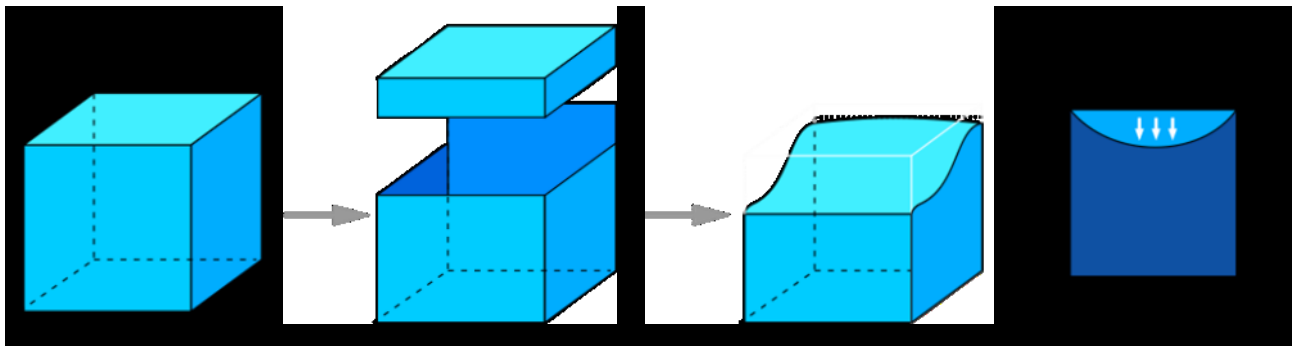


г

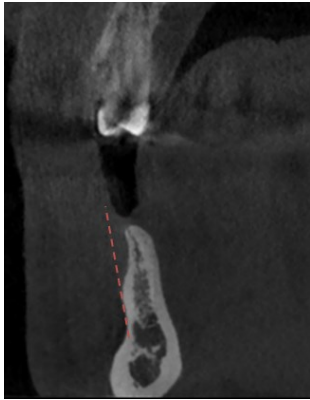
**Рисунок 53** – Саногенетический механизм регенерации костной ткани челюсти при отсутствии одной стенки и частичном дефекте двух стенок альвеолы после удаления зуба: а – схема; б, в – клинический пример развития атрофии после удаления на нижней челюсти; г – клинический пример развития атрофии после удаления на верхней челюсти

Последний клинический вариант – после удаления зуба формируется дефект альвеолы с сохранением только одной стенки (рисунок 54). По регенераторным возможностям такой дефект наименее благоприятный, так как регенерация костной ткани в верхней трети альвеолы будет осуществляться исключительно за счет одной сохраненной стенки альвеолы. При этом атрофия альвеолярного отростка (части) челюсти с формированием скатов в направлении отсутствующих стенок в максимальной по высоте точке составит около 1–2 мм.

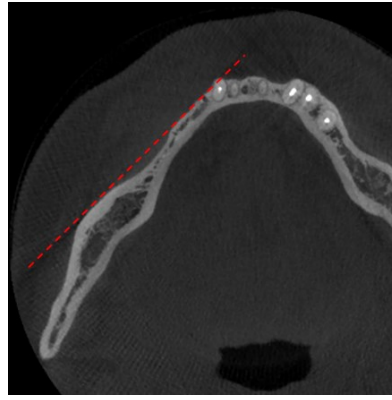




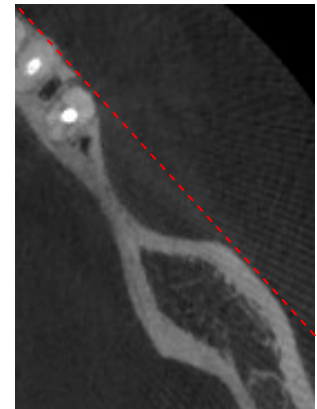
а



б



в



г

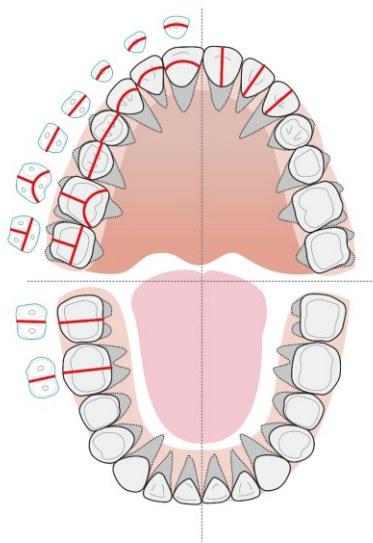
**Рисунок 54** – Саногенетический механизм регенерации костной ткани челюсти при отсутствии одной стенки и частичном дефекте трех стенок альвеолы после удаления зуба: а – схема; б, в, г – клинический пример развития атрофии после удаления на нижней челюсти

На современном этапе сжатие стенок альвеолы и редукция гребня челюсти после удаления зуба не проводятся вообще или проводятся в минимальном объеме – только для устранения острых и выступающих краев костной раны.

Таким образом, чем существеннее дефект после удаления зуба и чем меньше стенок альвеолы сохранилось, тем меньше регенераторный потенциал и тем более выраженной будет постэкстракционная атрофия костной ткани челюсти. Уменьшение объема костной ткани в этом случае обусловлено воспалительными изменениями в зоне операции и некрозом разрушенных клеточных элементов, которые впоследствии подвергнутся ремоделированию и будут замещены соединительной тканью. Процесс постэкстракционной атрофии костной ткани неизбежен, но величина ее поддается регуляции. Описанный механизм постэкстракционной регенерации уже на этапе удаления

зуба позволяет с точки зрения репаративного потенциала остаточных костных стенок оценить необходимость применения одного из методов профилактики постэкстракционной атрофии (консервации лунки или восстановления костных стенок альвеолы).

Представленная модель саногенеза еще раз подчеркивает необходимость щадящего отношения к костной ткани альвеолы при удалении зуба и актуальность использования ранее описанных атравматических методов. На рисунке 55 дана схема рекомендованных линий распила для фрагментации и деления зубов в зависимости от их групповой принадлежности. Следует отметить, что подходы при удалении фронтальной группы зубов могут различаться в зависимости от планируемой методики защиты лунки: так продольный разрез предпочтительнее при использовании методики щита [Hürzeler M.V., Zuhr O. et al., 2010], а поперечный – для снижения давления на тонкую вестибулярную компактную костную пластинку альвеолы.



**Рисунок 55** – Рекомендуемые линии деления зубов для их атраматического удаления в зависимости от групповой принадлежности и расположения на челюстях (схема)

Возможности репаративного потенциала в стандартных костных дефектах были продемонстрированы в совместной с к.м.н. Шенгелией Е.В. экспериментальной работе (2013 г.). У беспородных собак проводилось формирование стандартных костных дефектов (диаметром 1 см) с

использованием боров-трепанов в костной ткани верхней и нижней челюсти. Полученные костные дефекты в группах исследования заполняли костно-пластическими материалами и сравнивали с контрольной группой, где заживление происходило под кровяным сгустком. Для этого гистологически оценивали трепанобиоптаты в различные периоды времени, анализируя по методике Г.Г. Автандилова процентное соотношение тканей в регенерате на единицу площади. Полученные данные продемонстрировали, что костная регенерация во всех дефектах идет однотипно, но гетерохронно, т.е. состав тканевого регенерата в единицу времени в группах исследования и контрольной группе различается. При применении костно-пластического материала процессы регенерации проходили более активно (были более продвинуты в единицу времени), хотя конечный результат к 120 суткам был одинаков.

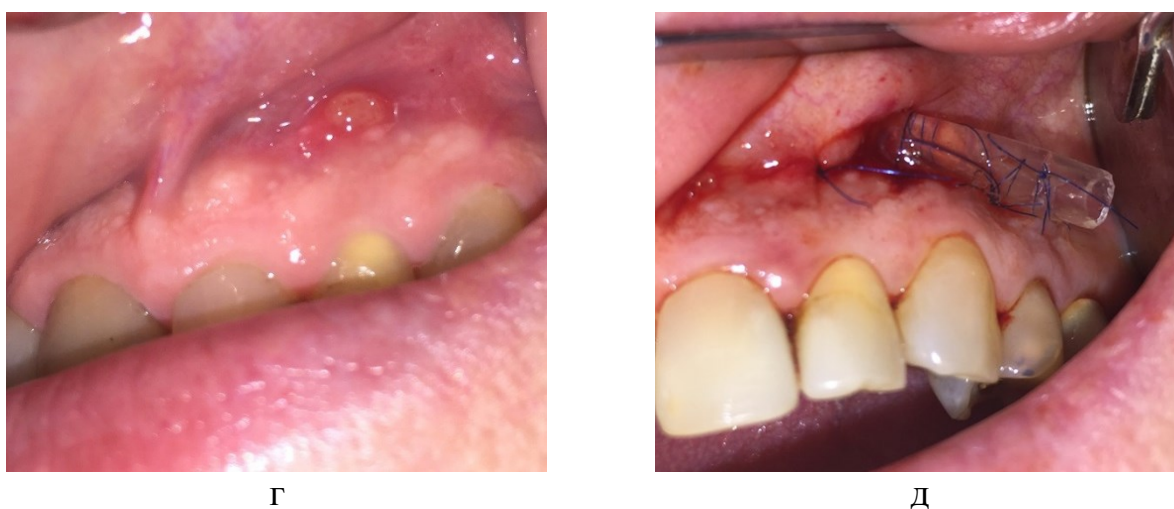
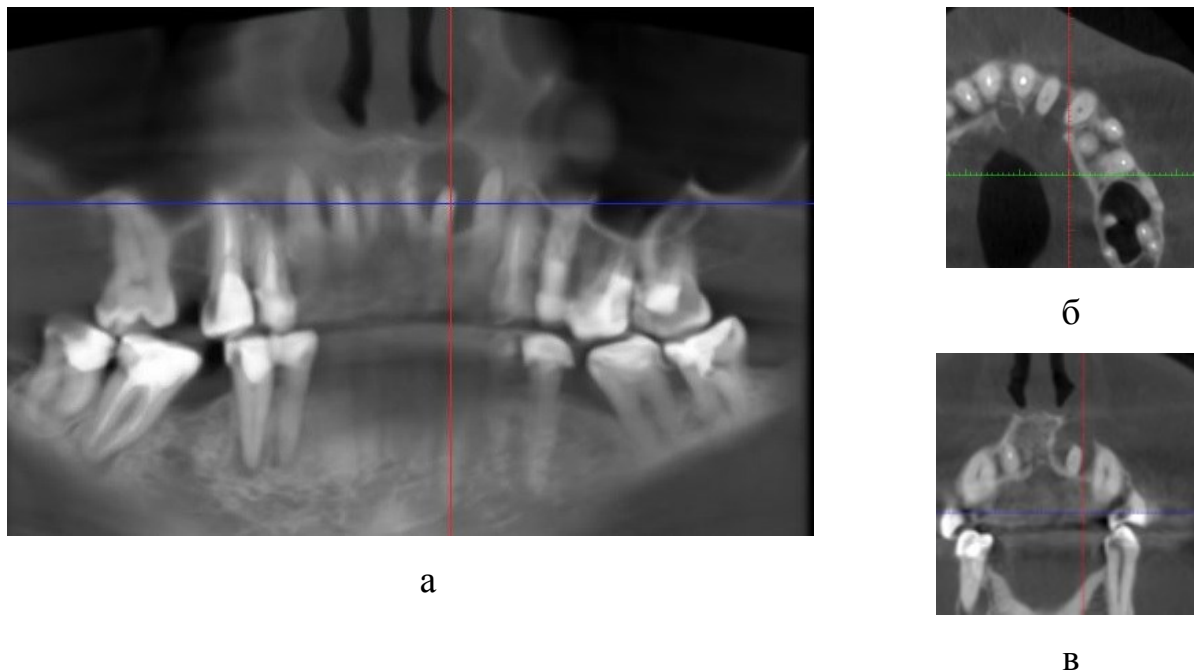
Перед практикующим хирургом-стоматологом, занимающимся восстановлением объемных показателей костной ткани с целью дальнейшей дентальной имплантации всегда стоит вопрос о выборе костных материалов. В современной отечественной и зарубежной литературе существует большое количество примеров использования ауто-, ксено-, алло- и синтетических трансплантатов. Аутогенный костный трансплантат до настоящего времени остается единственным источником остеогенных клеток и считается «золотым стандартом» при реконструктивных операциях в полости рта [Neumayer S., 2017; Araújo M.G. et al., 2019]. Таким образом, даже при восполнении небольших дефектов или при пластике одно- или двухстеночных дефектов, обладающих высоким регенераторным потенциалом, в зоне операции всегда можно получить аутокостную стружку и использовать ее в смеси с костно-замещающим материалом для активации остеобластического остеогенеза.

В клинической практике достаточно сложно отследить представленные механизмы саногенеза постэкстракционных тканей, так как в большинстве случаев врач имеет дело с начальной ситуацией и ее исходом – положительным или отрицательным. Клинической иллюстрацией регенерации костной ткани в

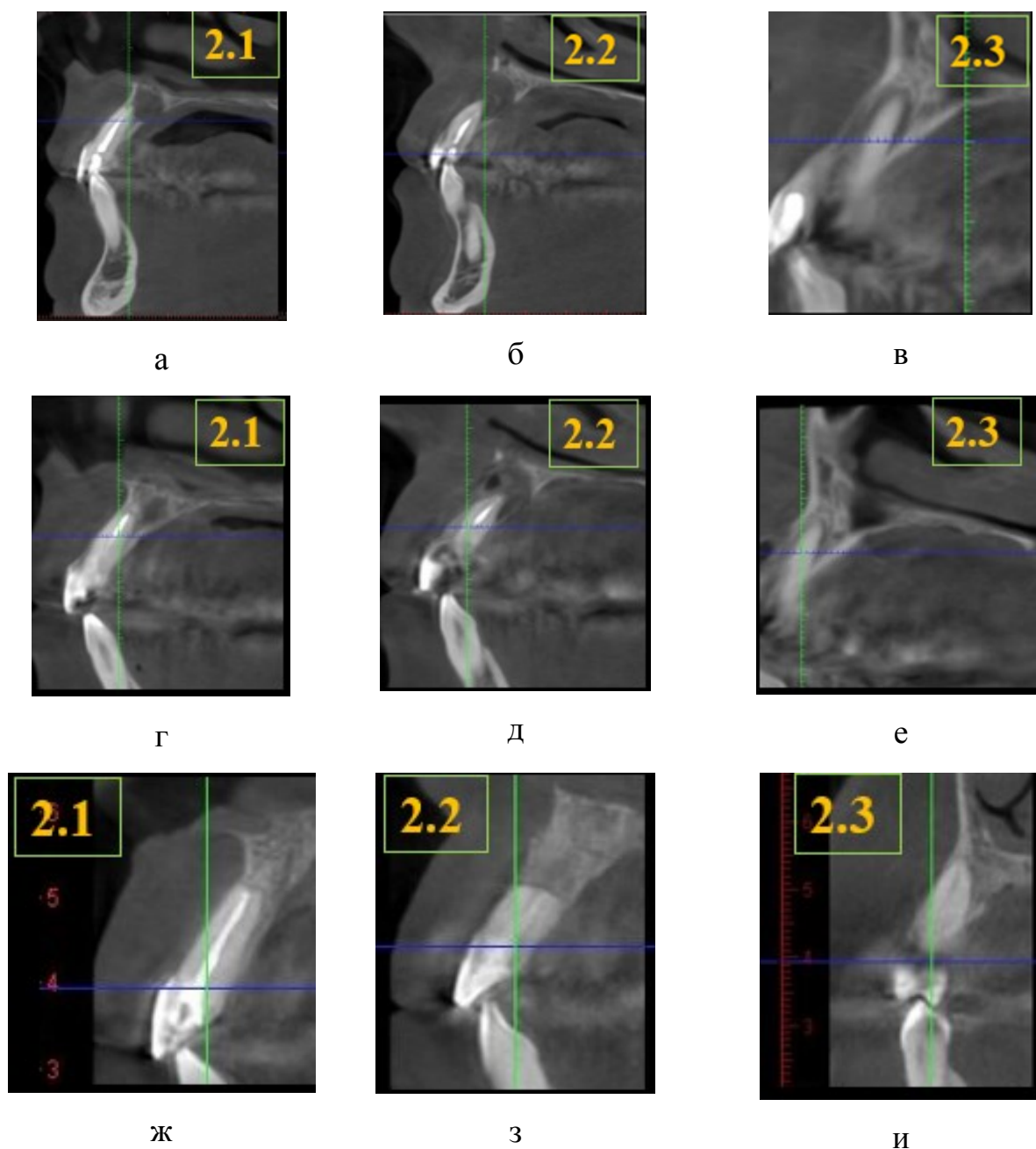
дефекте с высоким репаративным потенциалом остаточных костных стенок могут служить данные конусно-лучевой компьютерной томографии на этапах лечения больших полостных образований челюстей методом декомпрессионного дренирования (марсупиализации). На рисунках 56–58 и 59–64 представлены клинические случаи лечения пациентов с обширными кистами на верхней и нижней челюстях. Метод декомпрессионного дренирования позволяет не только сохранить жизнеспособность здоровых зубов, находящихся в проекции кисты, но и осуществить профилактику травмирования сосудисто-нервных пучков зубов и челюстей при проведении радикальной хирургической операции.

Клинический пример 1. Пациентка М., 65 лет, обратилась в специализированное отделение многопрофильного стационара с жалобами на отек области верхней губы и периодическое гнойное отделяемое в полость рта из свищевого хода в проекции корней зубов верхней челюсти. Исходная клиническая ситуация представлена на рисунке 56. В полости рта в проекции корня зуба 2.2 определяется закрывшийся свищевой ход. При рентгенологическом исследовании определяется киста верхней челюсти в проекции зубов 2.1, 2.2, 2.3. Диагноз: радикулярная киста верхней челюсти от зуба 2.2. По данным электроодонтометрии зуб 2.3 витальный, зубы 2.1 и 2.2 после эндодонтического лечения. Пациентке было выполнено декомпрессионное дренирование кисты верхней челюсти через свищевое отверстие, установлен трубчатый дренаж. В дальнейшем, в течение 4 месяцев пациентка самостоятельно 2 раза в день промывала полость кисты через дренаж антисептическими растворами. Через 4 месяца была выполнена компьютерная томограмма (рисунок 57) и удален дренаж. В сравнении с результатом до декомпрессионного дренирования наблюдается прогрессирующий оппозиционный рост костной ткани от периферии к центру полости кисты, восстановление небной пластинки в области зуба 2.2, сокращение объема полости на 50%.. Впоследствии, по истечении 2 месяцев и полного заживления мягких тканей, выполнена цистэктомия с резекцией верхушки корня зуба 2.2.

Полученный костный дефект заполнен костно-пластическим материалом и перекрыт барьерной мембраной. В результате проведенного лечения зуб 2.3 сохранен витальным. Контрольная компьютерная томограмма и вид полости рта через 1,5 года после операции представлен на рисунках 57 и 58.



**Рисунок 56** – Пациентка М., 65 лет, исходная клиническая картина:  
а, б, в – срезы компьютерных томограмм, г – свищевой ход в области  
верхушки зуба 2.2.; д – декомпрессионный дренаж



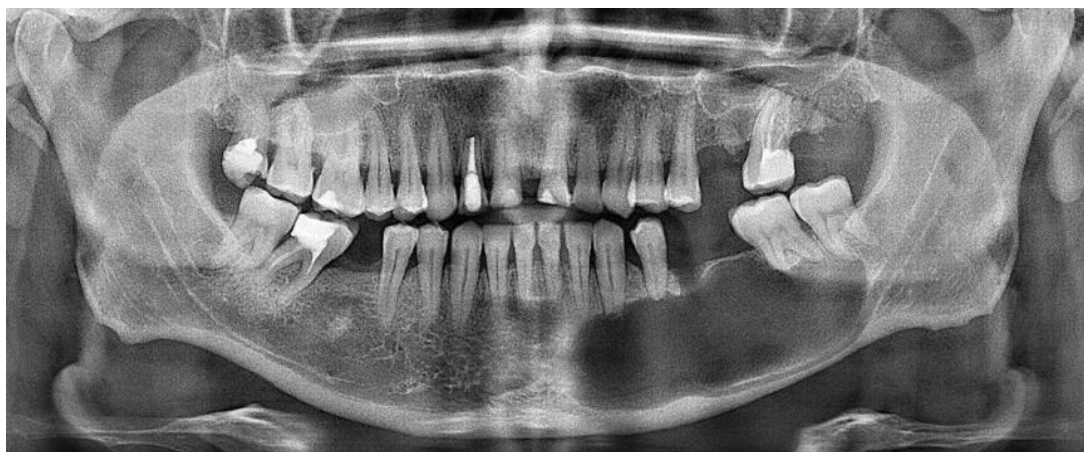
**Рисунок 57** – Срезы компьютерных томограмм пациентки М., 65 лет, в процессе лечения: а,б,в – исходная клиническая ситуация; г, д, е – через 4 месяца декомпрессионного дренирования перед удалением дренажа; ж,з,и – 1,5 года после операции цистэктомии с резекцией верхушки корня зуба 2.2





**Рисунок 58** – Пациентка М. 65 лет, результат лечения через 3,5 года

Клиническое наблюдение 2. Пациент И., 58 лет. Обратился в специализированное отделение многопрофильного стационара с жалобами на подвижность зубов нижней челюсти слева, онемение области левого угла рта. При проведении компьютерной томограммы обнаружена киста нижней челюсти с деструктирующим ростом в проекции зубов 3.3–3.7 (рисунок 60). Клинический диагноз: радикулярная киста нижней челюсти от зубов 3.3, 3.4. Вид полости рта до начала лечения и этапы проводимого лечения представлены на рисунке 69. Результаты электроодонтодиагностики зуба 3.3 показали снижение пороговой чувствительности до 160 мкА, жизнеспособность пульпы зуба 3.7 не изменена. Проведено эндодонтическое лечение зуба 3.3, удаление зуба 3.4 (III степень подвижности), через лунку удаленного зуба выполнено дренирование трубчатым дренажом (материал взят для цитологического и гистологического исследования).



**Рисунок 59** – Ортопантомограмма пациента И., 58 лет, исходная клиническая картина



а



б



в



г

**Рисунок 60** – Пациент И., 58 лет, этапы лечения: а – исходная клиническая ситуация в полости рта; б – удаление зуба 3.4; в – активное аспирационное дренирование содержимого кисты; г – установлена и фиксирована силиконовая трубка для декомпрессионного дренирования

В дальнейшем пациент самостоятельно 2–3 раза в день промывал полость кисты антисептическими растворами. При гистологическом исследовании содержимого полости и участка оболочки получены признаки

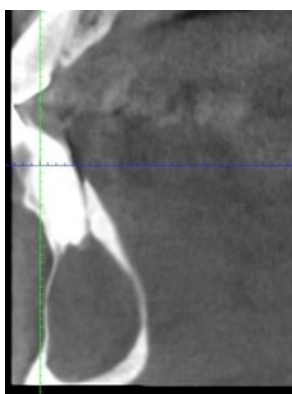


хронического воспаления без атипичного пролиферативного роста. Контрольные осмотры пациента проводились с периодичностью в 3–4 месяца, во время осмотров из гигиенических соображений производилась замена дренажной трубки.

Спустя 3 месяца от начала лечения у пациента восстановилась чувствительность в зоне иннервации нижнего альвеолярного нерва. На серии срезов компьютерных томограмм через 3, 6, 9 и 12 месяцев наблюдается оппозиционный рост костной ткани от периферии к центру дефекта. Динамика пассивного заполнения полости кисты представлена на рисунке 61. Для наглядности рентгенологический контроль проводимого лечения выполнялся на одном и том же компьютерном томографе, линия среза проводилась максимально в одном и том же месте. К концу 12 месяца полость кисты заполняется новообразованной костной тканью на 60-70%.

На срезе компьютерных томограмм через 8–12 месяцев в области зуба 3.7 определялось снижение скорости и объема регенерации костной ткани, что могло свидетельствовать о продолжающемся продуктивном воспалении. Выполнена повторная электроодонтодиагностики зуба 3.7, выявлено снижение пороговой чувствительности до 180 мкА, что явилось показанием для эндодонтического лечения данного зуба.

Спустя 13 месяцев после начала лечения дренажная трубка была удалена. На рисунке 62 представлены этапы операции удаления оболочки кисты в остаточной кистозной полости. При помощи микрофрез был атравматично сформирован доступ к костному дефекту и произведена цистэктомия, после чего костный блок установлен на прежнее место с фиксацией положения микровинтами.



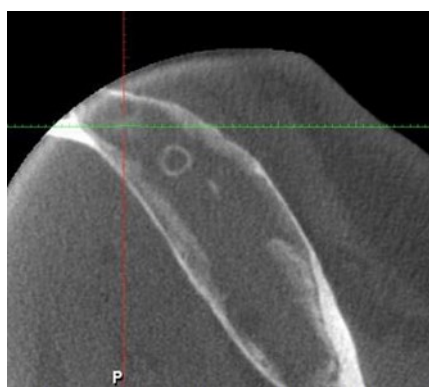
а



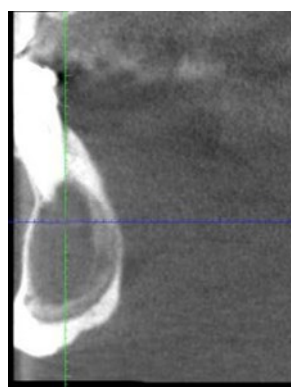
б



в



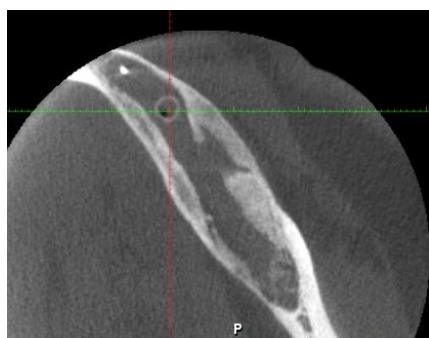
г



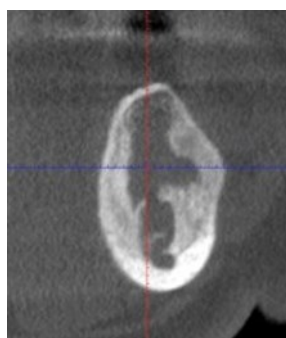
д



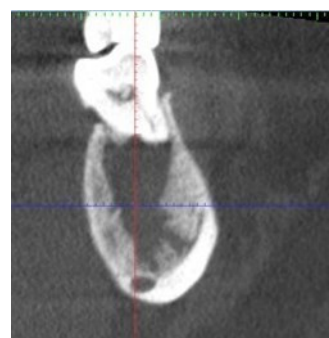
е



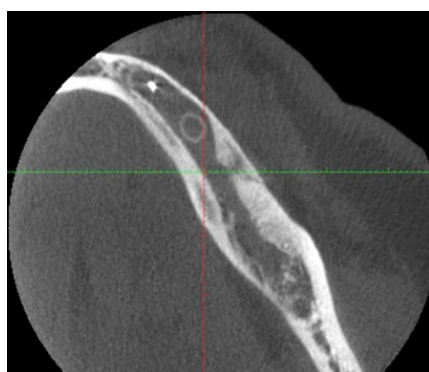
ж



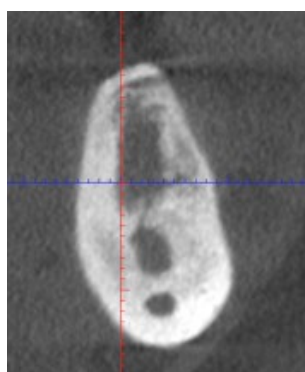
з



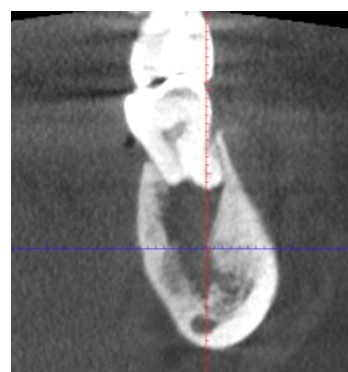
и



к

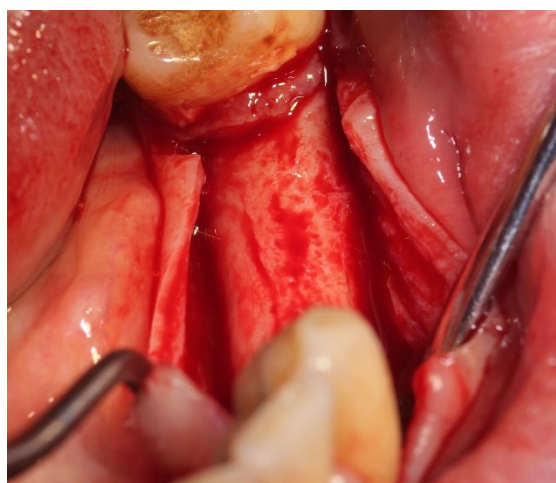


л

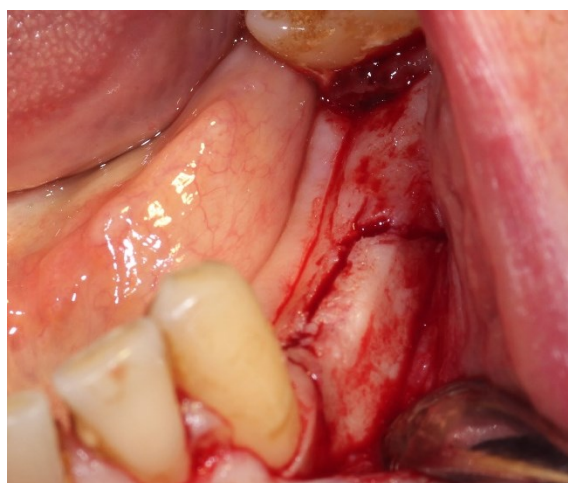


м

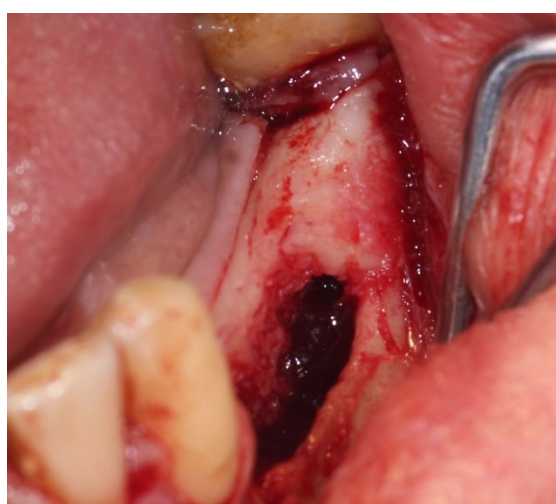
**Рисунок 61** – Пациент И., 58 лет. Рост костной ткани в область дефекта на этапах декомпрессионного дренирования, срезы компьютерной томограммы: а, б, в – исходная клиническая ситуация; г, д, е - через 3 месяца; ж, з, и – через 6 месяцев; к, л, м – через 12 месяцев



а)



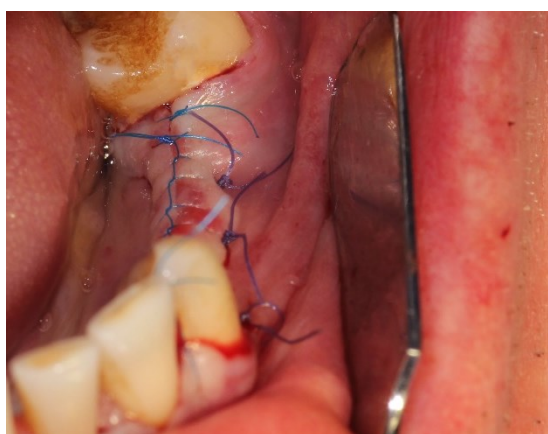
б)



в)



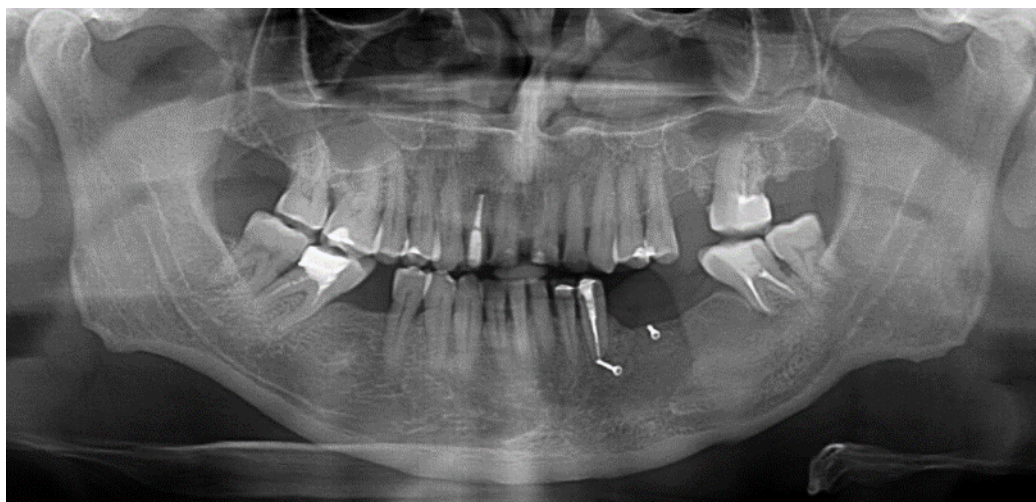
г)



д)

**Рисунок 62** – Этапы операции цистэктомии у пациента И., 58 лет: а – полное восстановление костной ткани через 2 месяца после удаления дренажной трубки; б – формирование пропилов для атравматичного снятия передней костной стенки остаточной кистозной полости; в – удаление оболочки кисты; г – фиксация костной стенки на прежнее место микровинтами; д – внешний вид раны после наложения швов

Контрольная компьютерная томограмма через 2 месяца после завершения лечения пациента демонстрирует полное замещение кистозной полости вновь образованной костной тканью (рисунок 63).



**Рисунок 63** – Панорамный срез компьютерной томограммы пациента И. 58 лет перед началом стоматологической реабилитации по поводу частичной утраты зубов

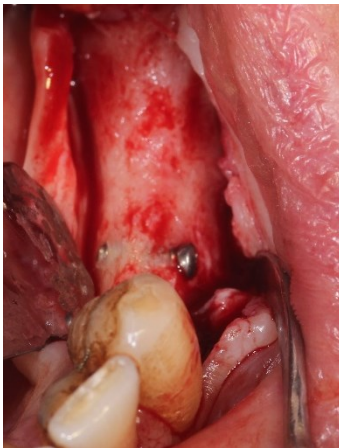
В дальнейшем пациенту планируется комплексная стоматологическая реабилитация с восстановлением высоты прикуса и протезированием с использованием дентальных имплантатов. Хирургический этап установки искусственных внутрикостных опор с целью оценки качества проведенного лечения объемного полостного образования нижней челюсти с деструктирующим ростом представлен на рисунке 64.

Наблюдая в ряде представленных клинических случаев высокую метаболическую активность остаточных костных стенок, можно заключить, что метод марсупиализации демонстрирует идеальные условия для костной регенерации, что связано с сохранением всех стенок костной ткани, обладающих репаративным потенциалом.

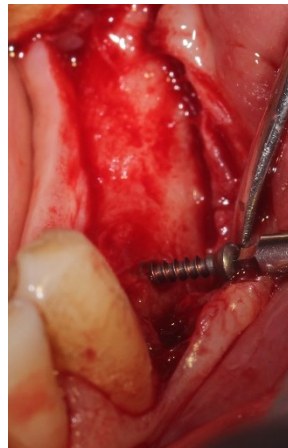




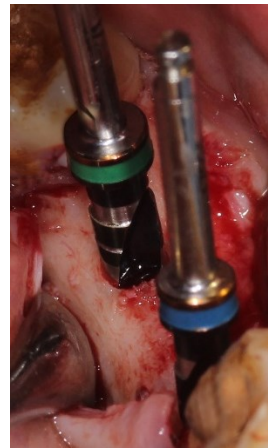
а



б



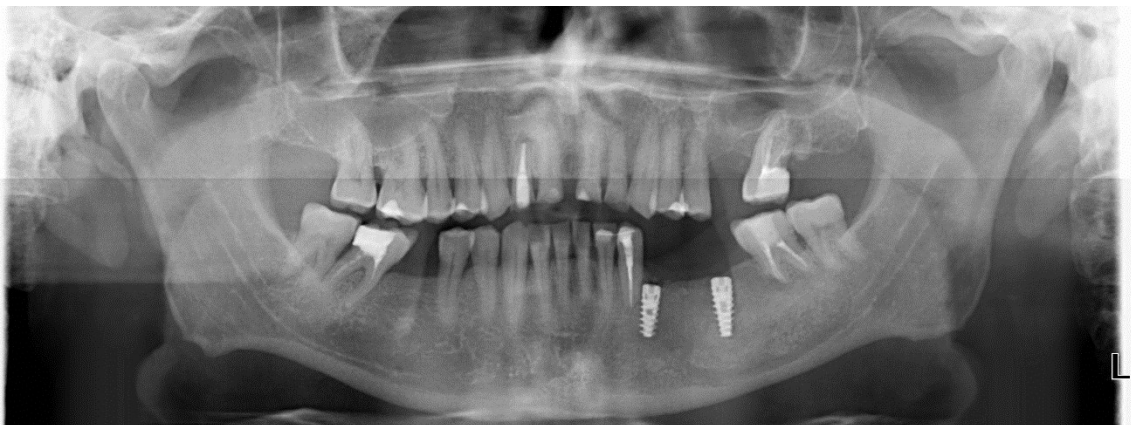
в



г



д

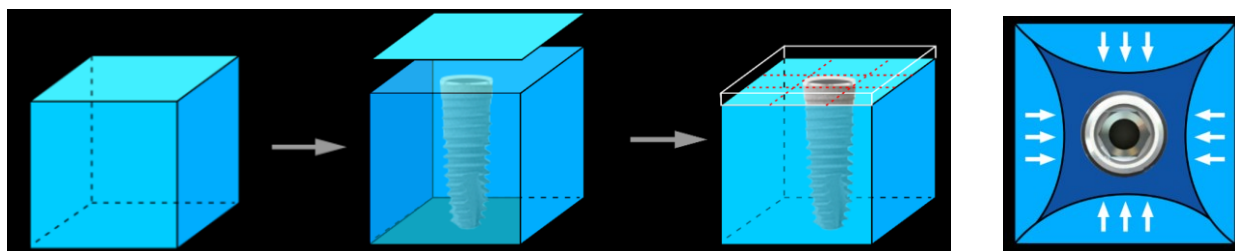


**Рисунок 64** – Хирургических этап лечения частичного отсутствия зубов пациента И., 58 лет: а – вид полости рта до начала оперативного лечения; б – внешний вид костной ткани после процессов регенерации; в – удаление микровинтов; г – формирование ложа для дентальных имплантатов; д – восстановление анатомических соотношений в ране и наложение швов

Представленные клинические случаи являются примером реализации физиологических и патофизиологических механизмов репаративного остеогенеза челюстей, описанных ранее на вербальных моделях (схемах

саногенеза) и представленных в эксперименте (Е.В. Шенгелия, А.К. Иорданишвили и др., 2013), где за основу репаративного потенциала взята метаболическая активность остаточных костных стенок. Заметим: под метаболической активностью постэкстракционного саногенеза костной ткани как клиничко-физиологическим понятием понимаем комплекс процессов, протекающих в альвеоле после удаления зуба и в последующем определяющих выраженность постэкстракционной атрофии (вследствие нарушения функции и денервации) костной ткани челюстей. Следует подчеркнуть, что возможна регуляция метаболической активности. Например, использование аутокостного материала в составе тканевого регенерата за счет увеличения количества остеогенных клеток усиливает репаративный потенциал.

Для одномоментной дентальной имплантации, когда установка имплантата осуществляется в лунку удаленного зуба непосредственно после его экстракции, репаративный потенциал остаточных костных стенок особенно важен (рисунок 65), так как установленный дентальный имплантат располагается на пути вектора регенерации. В связи с этим при сниженной метаболической активности одной из остаточных стенок альвеолы атрофические процессы в ней будут более выражены, чем в том случае, когда не производится установка дентального имплантата. В дальнейшем это может привести не только к неудовлетворительному эстетическому результату лечения (рисунок 47), но и прогрессированию воспалительных изменений (из-за недостатка мягкотканной и костной поддержки) на поверхности дентального имплантата (рисунок 72) с последующей его дезинтеграцией.



**Рисунок 65** – Саногенетический механизм регенерации костной ткани челюсти при одномоментной установке дентального имплантата в лунку удаленного зуба (схема)

Описанные ранее механизмы саногенеза требуют ввода понятия «метаболическая достаточность» под которым будем понимать совокупность местных и общих факторов присущих конкретному организму и влияющих на показатели выживаемости остаточных костных стенок при одномоментной дентальной имплантации или костной пластике. Иными словами, метаболическая достаточность стенок альвеолы костной ткани челюстей характеризует подверженность отдельно взятой костной стенки процессам атрофии. Данный термин в диссертационном исследовании принят «условно» чтобы оценить, используя предложенную модель саногенеза, выживаемости костных стенок альвеолы, а также их репаративный потенциал. Кроме того, в рамках данного диссертационного исследования нами употребляются и такие термины, как низкая метаболическая достаточность, которая характеризует высокую степень атрофии при постэкстракционном саногенезе и соответственно невысокий репаративный потенциал костной стенки без применения костно-пластических материалов с нативными костными элементами (аутотрансплантат), и высокая метаболическая достаточность – прогнозируемая низкая степень атрофии и высокий репаративный потенциал костной стенки в ходе постэкстракционного саногенеза.

Таким образом, исследования показали, что при одинаковых условиях заживления лунки после удаления зуба костная стенка альвеолы с низкой степенью метаболической достаточности будет обладать меньшим репаративным потенциалом и наиболее выраженной степенью атрофии. Следовательно, чем существеннее дефект после удаления зуба и чем меньше стенок альвеолы сохранилось, тем меньше регенераторный потенциал и тем более выражена постэкстракционная атрофия костной ткани челюсти. Уменьшение объема костной ткани будет обусловлено воспалительными изменениями в зоне операции и некрозом разрушенных клеточных элементов с последующим их ремоделированием и замещением соединительной тканью. В данном случае процесс атрофии костной ткани неизбежен, но величина ее поддается регуляции.

На основании представленных данных возможно не только изучение принципов посттравматического остеогенеза костной ткани после удаления зубов и развития атрофии, но и оценка регенераторных возможностей того или иного метода костной пластики, направленного на увеличение высоты, ширины или трехмерной коррекции альвеолярного отростка (части) челюсти с целью последующей (или одновременной) установки дентальных имплантатов. Понимание патофизиологических принципов регенерации костной ткани помогает охарактеризовать метаболическую активность остаточных стенок дефекта и принять решение о возможности применения ксено-, алло-, синтетических трансплантатов или об отдаче предпочтения применению ауто трансплантата (несмотря на большую травматичность операции ввиду необходимости получения большого объема аутокости), чтобы увеличить вероятность получения положительного результата.

Организм пациента на этапах лечения постоянно находится под воздействием общих и местных факторов, которые в зависимости от текущей клинической ситуации вызывают в нем различные физиологические и патофизиологические изменения. В представленном выше материале были рассмотрены принципы и характер репаративного потенциала костной ткани без принятия во внимание факторов, на него влияющих. Сравнительный анализ выживаемости дентальных и скуловых имплантатов в зависимости от применяемого метода стоматологической реабилитации с учетом многофакторной оценки шансов развития благоприятного или отрицательного исхода лечения представлен в следующей главе.



## ГЛАВА 9

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В УСЛОВИЯХ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ (ЧАСТЕЙ) ЧЕЛЮСТЕЙ, РЕЗУЛЬТАТЫ 5–8-ЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ

В современной отечественной и зарубежной литературе достаточно часто, наряду с большим количеством описаний клинических случаев успешной стоматологической реабилитации пациентов с помощью денальных имплантатов, встречаются и описания клинических осложнений имплантологического лечения. И если вопросы денальной имплантации освещены относительно полно и широко, то публикаций, посвященных возможностям скуловой имплантации, не так много. В отечественной литературе они вообще единичны, хотя сам метод скуловой имплантации был описан еще в конце XX века [В.А. Путь, В.Г. Солодкий и соавт, 2019; Branemark, P.I., 1998; Hirsch, J.M., 2004; Chana H. et al., 2019]. Поэтому в предложенных результатах клинического исследования в большей степени представлены показатели выживаемости и приведены клинические примеры развития осложнений именно после выполнения скуловой имплантации.

#### **9.1. Сравнение выживаемости и частоты развития осложнений применения денальных и скуловых имплантатов**

В послеоперационном периоде после установки скуловых имплантатов случаев нарушения их интеграции выявлено не было. Как осложнение в раннем послеоперационном периоде необходимо отметить достаточно часто (в 60–70% случаев) наблюдаемый послеоперационный односторонний или двусторонний (если операция скуловой имплантации проводилась с обеих сторон) гемосинус (рисунок 66). У 2 (6,9%) пациентам, в связи с этим потребовалась эндоскопическая санация полости верхнечелюстного синуса. У 3 (10,4%) пациентов после проведенной операции наблюдалась подкожная эмфизема.

Механизм образования подкожной эмфиземы, очевидно, был связан с особенностями хирургического протокола, а именно формированием латерального окна передней стенки верхнечелюстного синуса для контроля оси установки скулового имплантата и нарушением целостности мембраны верхнечелюстного синуса. В раннем послеоперационном периоде создание избыточного давления в полости последнего (например, при чихании) приводило к выходу воздуха в окружающие расслоенные в ходе операции мягкие ткани. Других осложнений в раннем послеоперационном периоде не наблюдалось.

В позднем послеоперационном периоде, спустя 1,5 месяца после операции, произошла дезинтеграция одного из дентальных имплантатов; в последующем дентальный имплантат в этой позиции был успешно переустановлен.



**Рисунок 66** – Срез компьютерной томограммы пациента М., 67 лет: левосторонний гемосинус и подкожная эмфизема окологлазничных мягких тканей справа на 2-е сутки после установки скуловых имплантатов

Сравнительная оценка выживаемости дентальных и скуловых имплантатов представлена в таблице 21. Общее количество пациентов к искомому сроку наблюдения составило 28 человек, так как один из пациентов спустя 4 года после проведенной операции умер, данный эпизод не был связан с имплантологическим лечением. В ходе клинического наблюдения было

установлено, что ни один из скуловых имплантатов не был утрачен, 2 пациента лишились 4 дентальных имплантатов на нижней челюсти. Потеря дентальных имплантатов была связана с развитием инфекции и прогрессированием хронического генерализованного пародонтита в области своих зубов, находящихся рядом с дентальными имплантатами.

**Таблица 21** – Сравнительная оценка выживаемости имплантатов, абс.

Количество пациентов	Количество скуловых имплантатов		Количество корневых имплантатов		Период наблюдения (лет)	Выживаемость скуловых имплантатов (%)	Выживаемость корневых имплантатов (%)
	Установлено	Потеряно	Установлено	Потеряно			
28	66	2	129	4	5–8	96,97	96,9

Также среди проявившихся в ходе наблюдения осложнений следует отметить возникновение у двух пациентов спустя 2 года после фиксации окончательной ортопедической конструкции периодических (с частотой около 1–2 раз в год) верхнечелюстных синуситов в области установленных скуловых имплантатов. Данная динамика продолжает наблюдаться и в настоящее время. Общее количество осложнений, возникших при скуловой имплантации, и во время использования ортопедических конструкций, фиксированных на скуловых имплантатах, представлено в таблице 22. Достоверных различий зависимости развития осложнений от пола и возраста пациентов выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

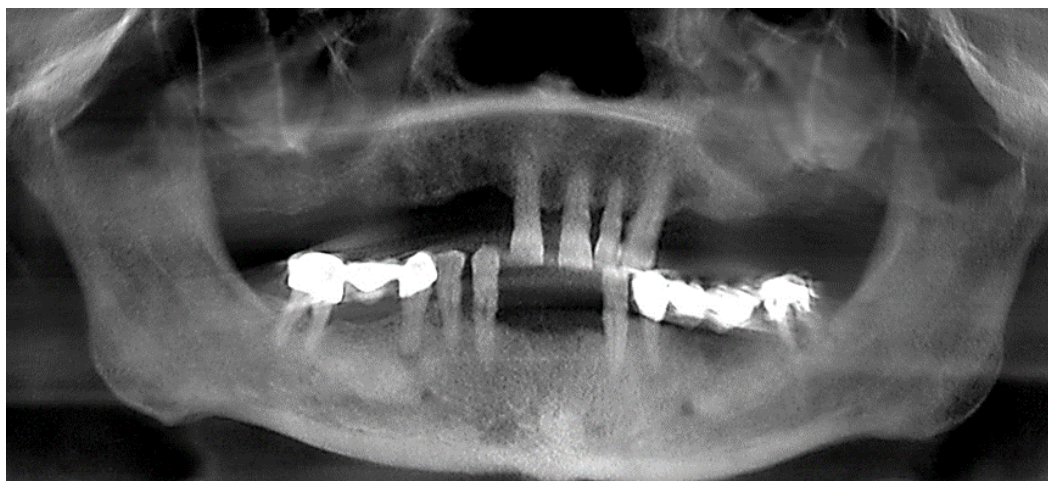
Также не было выявлено достоверных различий частоты развития верхнечелюстного синусита от повреждения мембраны верхнечелюстного синуса (рисунок 12) во время установки скуловых имплантатов ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 22** – Сравнительная оценка осложнений, возникших за период наблюдения в области скуловых имплантатов, абс. (%)

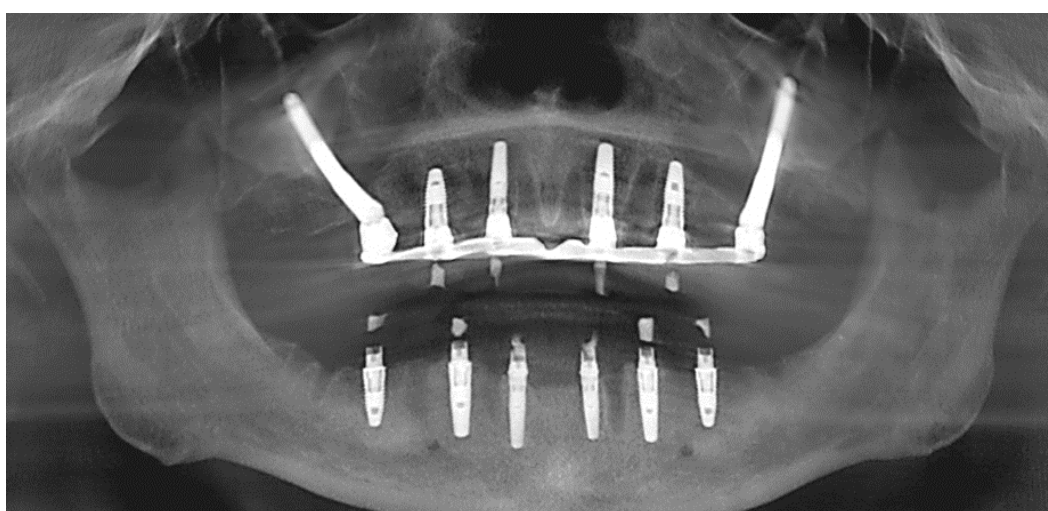
Возраст Осложнения	Средний 45–59		Пожилой 60–74		Старческий 75 лет и старше		Всего
	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	
Формирование ороантрального сообщения	-	1	-	1	1	-	3 (30%)
Хронический ограниченный остеомиелит тела скуловой кости	-	-	1	-	-	-	1 (10%)
Персистирующая подкожная эмфизема	-	-	1	-	-	-	1 (10%)
Рецидивирующие обострения верхнечелюстного синусита	1	-	-	-	-	2	3 (30%)
Перелом ортопедической конструкции	1	-	-	1	-	-	2 (20%)
<b>ИТОГО</b>	3 (30%)		4 (40%)		3 (30%)		10 (100%)

Для демонстрации особенностей скуловой имплантации представлены несколько клинических случаев связанных с развитием осложнений с описанием методов их лечения.

Клиническое наблюдение № 1. Пациент П., 68 лет обратился в специализированное отделение многопрофильного стационара в связи с хроническим генерализованным пародонтитом обеих челюстей. Пациенту в 2013 году выполнено удаление всех зубов с одномоментной установкой дентальных и скуловых имплантатов. По протоколу немедленной нагрузки не позднее чем через 72 часа после операции зафиксированы временные ортопедические конструкции на верхнюю и нижнюю челюсти. Спустя год выполнена замена временных конструкций на постоянные. Срезы компьютерных томограмм на этапах лечения представлены на рисунке 67.



а



б



в

**Рисунок 67** – Срезы компьютерных томограмм пациента П., 68 лет: а – исходная клиническая картина (2013 г.); б – фиксация временной ортопедической конструкции; в – контрольный осмотр с постоянной ортопедической конструкцией (2017 г.)

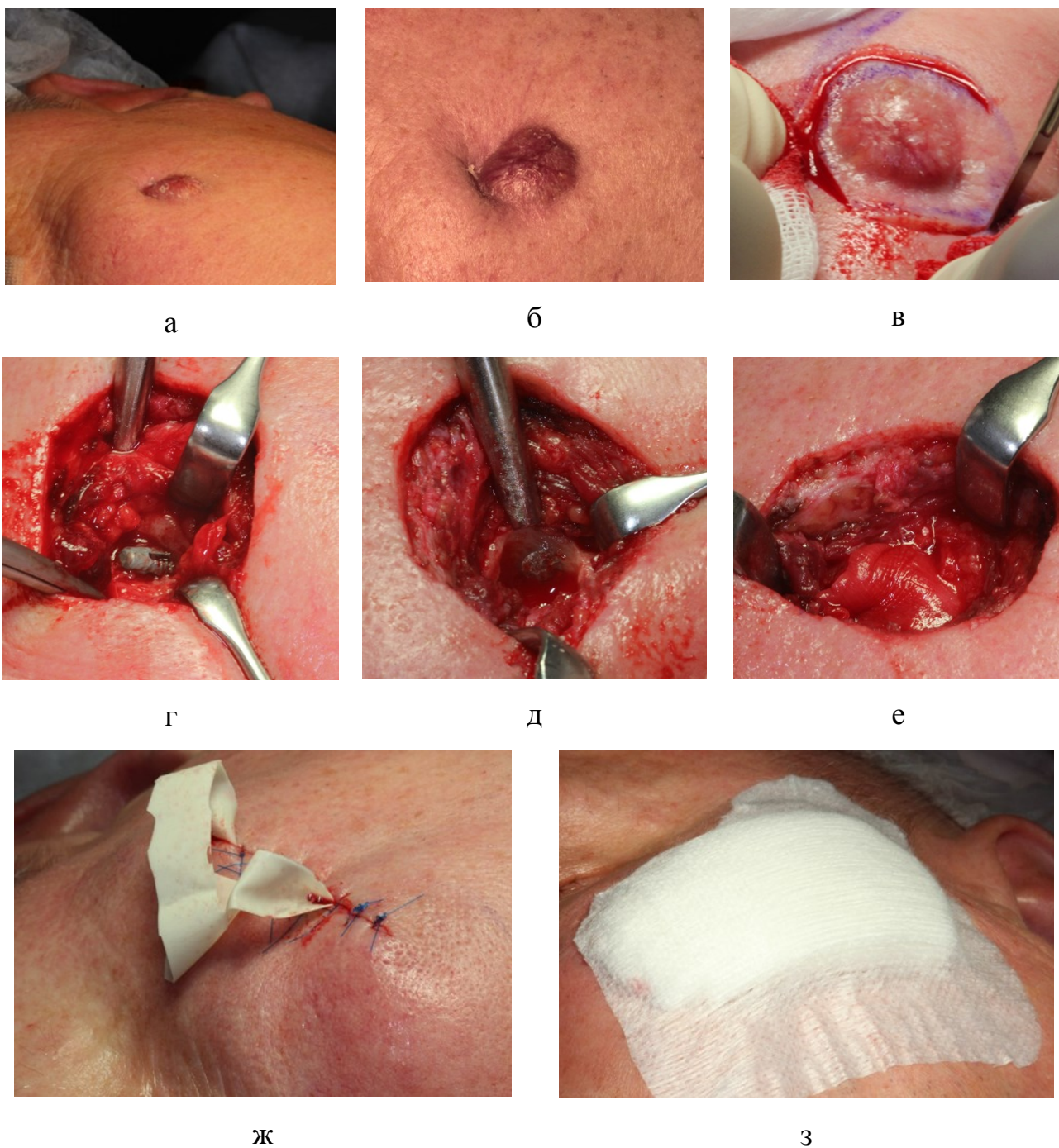


В 2017 году во время планового осмотра пациент обратился с жалобой на наличие плотного образования в области левой щеки. При рентгенологическом исследовании было обнаружено «чашеобразное» разрушение костной ткани скуловой кости в области верхушки скулового имплантата (рисунок 68). Пациенту выставлен диагноз: хронический ограниченный остеомиелит тела скуловой кости. Механизм развития данного осложнения, скорее всего, связан с воспалительным процессом в месте послеоперационной травмы. Развитие периимплантита в области верхушки скулового имплантата привело к прогрессирующей воспалительной резорбции скуловой кости и распространению хронического воспалительного процесса на окружающие мягкие ткани с формированием свищевого хода (фистулы) левой скуловой области.



**Рисунок 68** – Срезы компьютерных томограмм пациента П., 68 лет. Воспалительная резорбция костной ткани скуловой кости в области верхушки имплантата

В плановом порядке под общей анестезией выполнено иссечение свища и удаление верхушки скулового имплантата. Этапы проведенной операции представлены на рисунке 69.



**Рисунок 69** – Этапы хирургического лечения пациента П., 68 лет: а,б – внешний вид лица пациента до начала лечения; в – разрез кожи в пределах здоровых тканей; г – воспалительная резорбция тканей скуловой кости, зияющий апекс скулового имплантата; д – выполнена апексэктомия скулового имплантата; е – дефект заполнен костнопластическим материалом, адаптирована коллагеновая мембрана; ж – внешний вид послеоперационной раны после наложения швов на кожу и установки дренажа; з – послеоперационная асептическая повязка

Учитывая сохранность костных стенок скуловой кости по периферии («чашеобразный» дефект с сохранением всех стенок, кроме верхней), область дефекта костной ткани заполнили костнозамещающим материалом, перекрыв

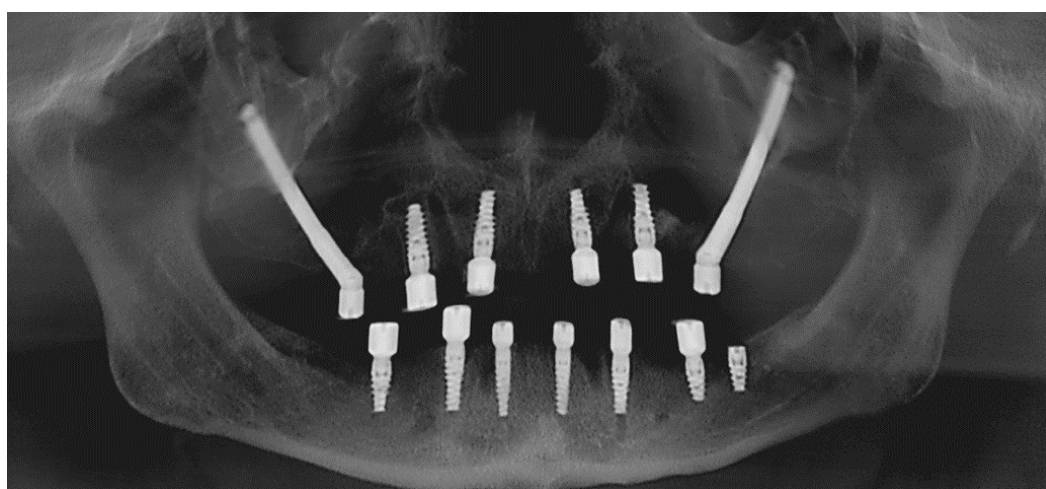
его барьерной мембраной для профилактики конкурентного роста мягких тканей. После этого было выполнено восстановление анатомических взаимоотношений в послеоперационной ране с послойным ее ушиванием. Пластика дефекта кожи лица выполнена с помощью мобилизации местных тканей.

Клиническое наблюдение 2. Пациент М, 64 лет обратился в специализированное отделение многопрофильного стационара из-за генерализованного воспаления тканей пародонта с частыми обострениями хронического воспалительного процесса. В ходе комплексного обследования был выставлен диагноз: хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени в области зубов верхней и нижней челюсти, частичное отсутствие зубов на обеих челюстях. Учитывая выраженную атрофию дистальных отделов обеих верхнечелюстных костей и воспалительную резорбцию костной ткани в области сохранившихся зубов, в 2014 году пациенту в ходе комплексной стоматологической реабилитации выполнили удаление всех зубов с одномоментной установкой дентальных и скуловых имплантатов. По протоколу немедленной нагрузки не позднее чем через 72 часа после операции произведена фиксация временных акриловых ортопедических конструкций на верхнюю и нижнюю челюсти. Спустя 1,5 года выполнена замена временных протезов на постоянные акриловые протезы, армированные фрезерованной балочной конструкцией. Срезы компьютерных томограмм на этапах лечения представлены на рисунке 70.

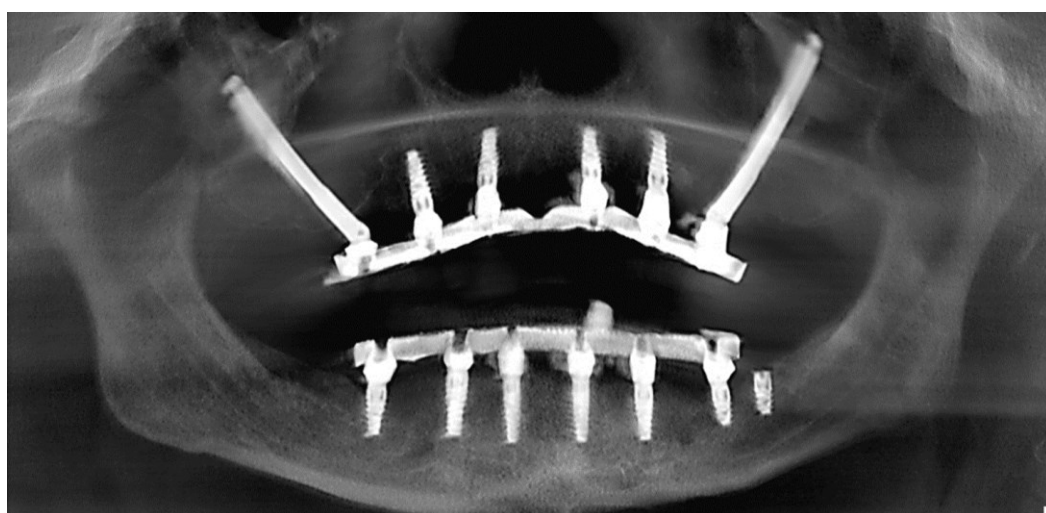




а



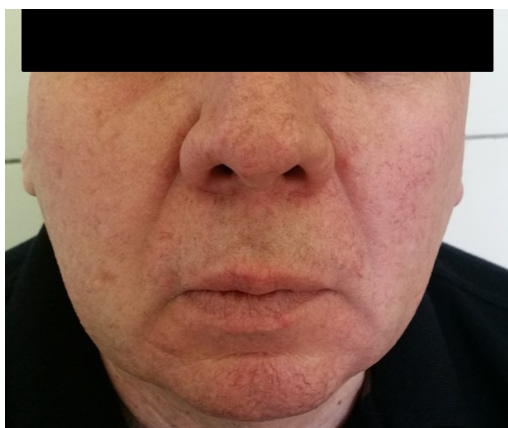
б



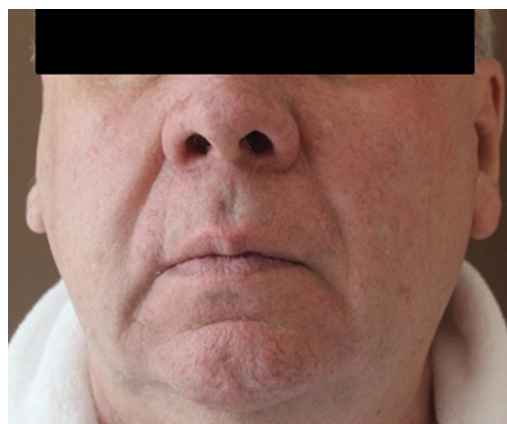
в

**Рисунок 70** – Срезы компьютерных томограмм пациента М., 64 лет: а – исходная клиническая картина, (2013 г.); б – после установки зубных и скуловых имплантатов; в – этап фиксации окончательной ортопедической конструкции (2015 г.)

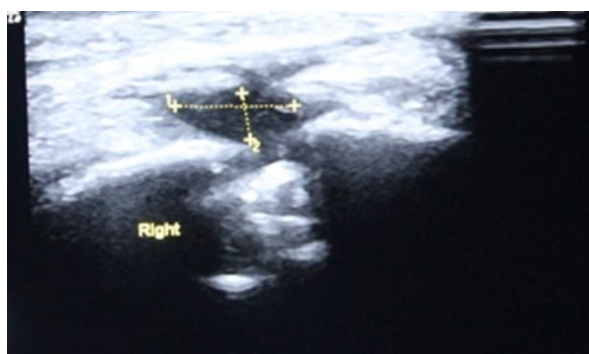
С 2016 года пациент М. стал обращаться с жалобами на периодически возникающие отек правой и/или левой щечной области, давящие боли. В момент предъявления жалоб на компьютерной томограмме визуализировалось утолщение слизистой оболочки верхнечелюстного синуса в области скулового имплантата. Пациенту М. в 2017 году была выполнена эндоскопическая санация обоих верхнечелюстных синусов с расширением соустья со средним носовым ходом; в 2018 году – ревизия области установки имплантатов и удаление грануляционных тканей; в 2019 году – повторная ревизия, а впоследствии – склерозирующая терапия в области скулового имплантата для предотвращения ороантральной контаминации. На рисунке 71 представлена клиническая картина перед повторной ревизией области операции со склерозирующей терапией в 2019 году.



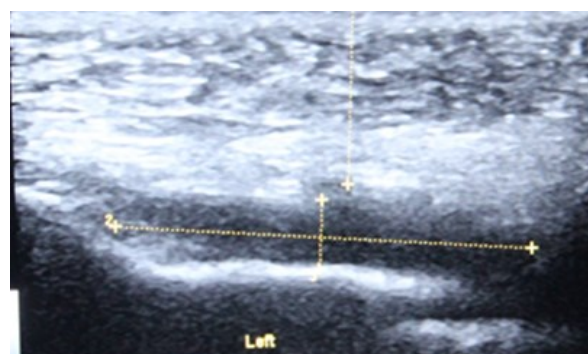
а



б



в



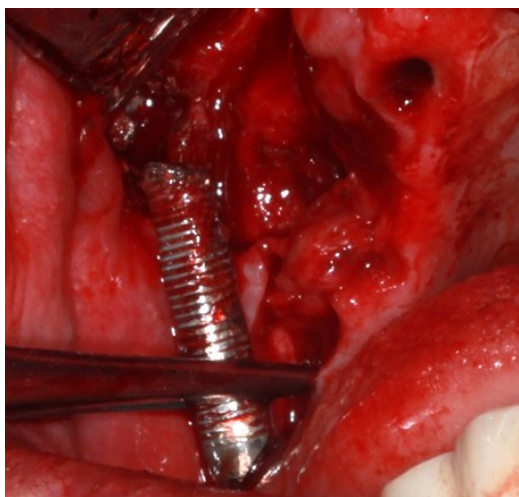
г

**Рисунок 71** – Пациент М., 67 лет, клиническая картина в 2019 году: а – контрольный осмотр: отек правой щечной области; б) контрольный осмотр: отек левой щечной области; УЗ-признаки полостного образования в области правого (в) и левого (г) скулового имплантата

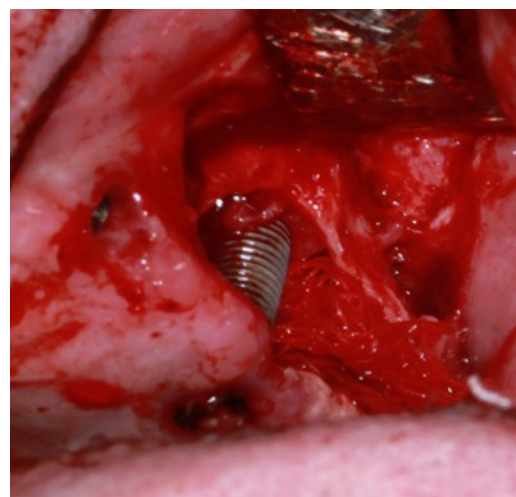
В 2020 году в связи с отсутствием положительной динамики проводимой комплексной терапии двустороннего верхнечелюстного синусита было принято решение об удалении установленных ранее скуловых имплантатов. Учитывая стабильность скуловых имплантатов, удаление проводили в два этапа. Сначала было выполнено разделение имплантата на 2 части и удаление сегмента, расположенного в полости верхнечелюстного синуса (рисунок 72). Операция была проведена из полости рта через переднюю стенку верхнечелюстной пазухи.



а



б

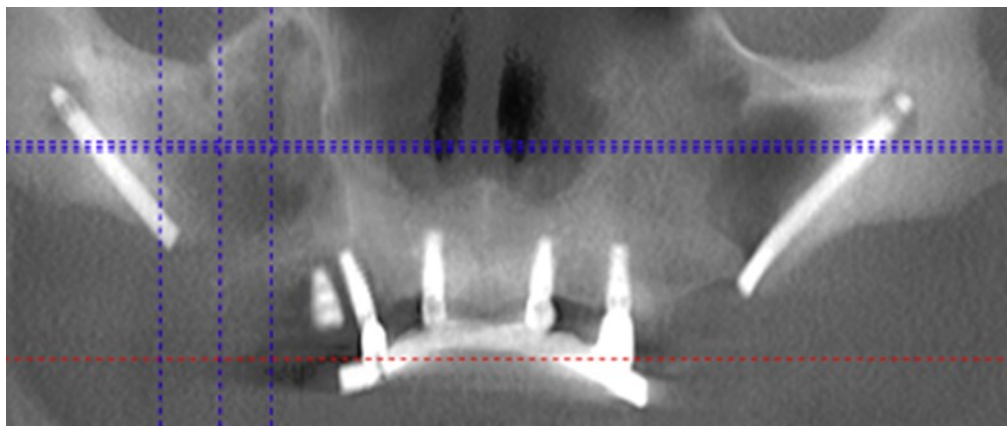


в

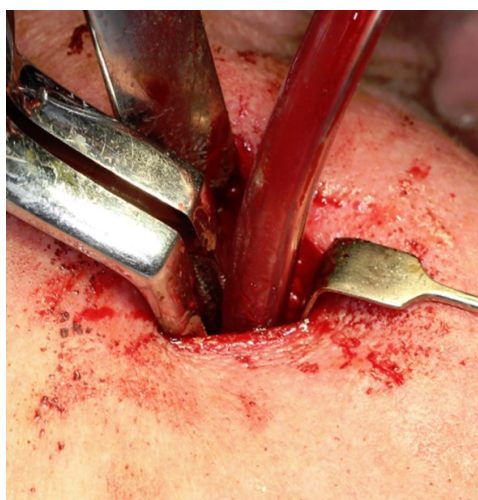
**Рисунок 72** – Пациент М., 67 лет., клиническая картина в 2020 году, этапы хирургического лечения: а – дефицит мягкотканой и костной поддержки в области шейки скуловых имплантатов с признаками периимплантита и ороантрального сообщения справа и слева; б, в – удаление дистальных частей скуловых имплантатов из полости рта



Затем выполнена остеотомия костной ткани скуловой кости с помощью бора-трепана по ходу апикальных частей скуловых имплантатов. Хирургические операции в описанной последовательности были проведены с каждой стороны (рисунок 73).



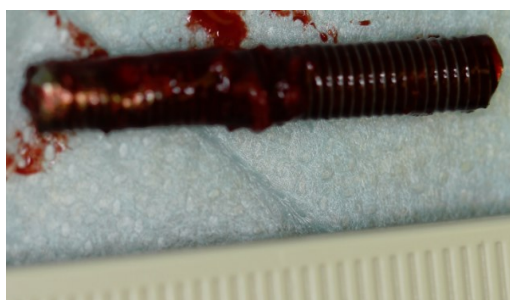
а



б



в



г



д

**Рисунок 73** – Пациент М., 67 лет, этапы хирургического лечения: а – панорамный срез КЛКТ после удаления дистальных частей; б, в – удаление апикальных сегментов скуловых имплантатов; г, д – внешний вид апикальных сегментов скуловых имплантатов после их удаления

Таким образом, выживаемость скуловых имплантатов составила 96,97%. Анализ результатов клинического исследования возможностей стоматологической реабилитации пациентов с выраженной атрофией альвеолярных отростков (частей челюстей) с помощью скуловых и дентальных имплантатов показал высокий уровень эффективности применения каждого из этих методов в период наблюдения от 5 до 8 лет. Полученные результаты не противоречат данным, представленным в современной зарубежной литературе [А.Н. Gracher et. al., 2021].

Учитывая особенности многопрофильного стационара, в котором проводилось лечение пациентов, а именно отсутствие онкологического отделения, в ходе клинического исследования не проводилось изучение эффективности метода скуловой имплантации у онкологических пациентов после хирургического этапа оперативного лечения опухолевых образований челюстей, что, очевидно, и объясняет высокие показатели эффективности применяемого метода.

Метод стоматологической реабилитации пациентов с использованием ортопедических конструкций с опорой на скуловые имплантаты в России не часто применяется, хотя и активно развивается, набирая свою популярность [Д.С. Сучков, И.И. Бородулина, 2017; Е.Л. Сокирко и соавт., 2018; Zygomatic and Pterygoid Implants Market Size, 2021]. Несмотря на то, что в ходе 5–8-летнего наблюдения нами получены достаточно хорошие результаты, нельзя оставить без внимания те осложнения, с которыми пришлось столкнуться в ходе лечения пациентов с выраженной атрофией альвеолярных отростков верхней челюсти, а именно формирование ороантрального сообщения (10,4%), обострения верхнечелюстного синусита (10,4%), остеомиелит (3,5%), подкожная эмфизема в раннем послеоперационном периоде (10,4%), перелом ортопедических конструкций (6,9%).

Необходимо отметить, что зачастую после стоматологической реабилитации, врачу и пациенту приходится мириться с развитием одного из осложнений данного метода лечения, и результат проведения лечения является

компромиссным, между каким-либо осложнением и возможностью использования несъемной ортопедической конструкции. И если после комплексной онкологической терапии данный компромисс оправдан, то в случае лечения тотальной атрофии не каждый пациент готов мириться с не совсем ожидаемым для него результатом. Данный факт необходимо учитывать уже на этапе планирования стоматологической реабилитации с использованием скуловых имплантатов.

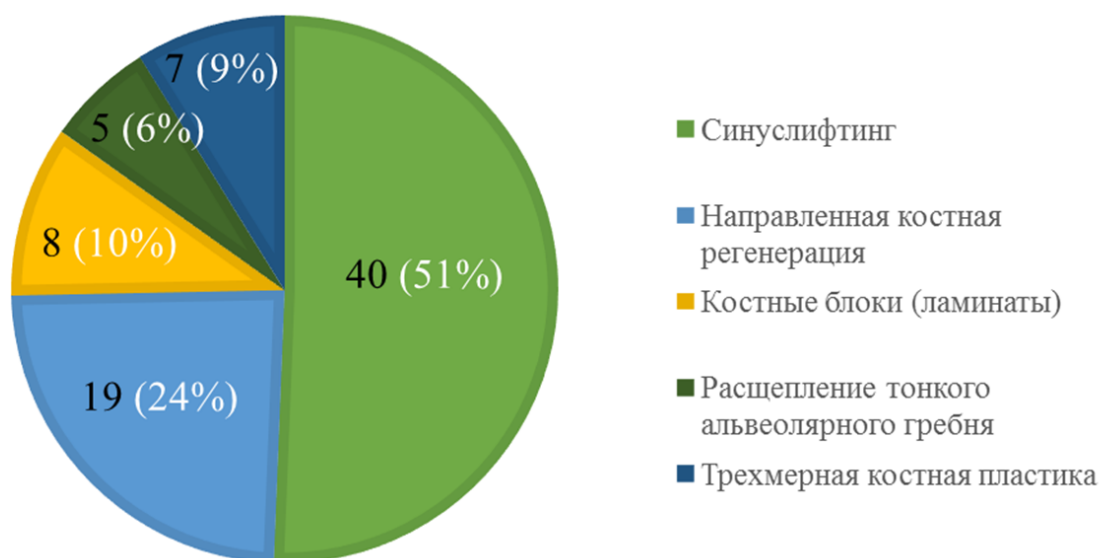
Следует еще раз подчеркнуть, что, несмотря на высокие показатели выживаемости скуловых имплантатов, полученные в результате проведенного клинического исследования, рекомендуется использовать метод скуловой имплантации преимущественно в тех случаях, когда иная стоматологическая реабилитация невозможна или ее планируемый и/или полученный результат полностью не удовлетворяет или не будет удовлетворять пациента.

Безусловно, нельзя останавливаться на достигнутом, необходимо постоянное детальное изучение общемировых инновационных изменений метода скуловой имплантации, связанных не только с использованием в том числе и более прогрессивных конструкций самих имплантатов [E. Bedrossian, A. Bedrossian, 2021], но и с модернизацией хирургического протокола, прежде всего для профилактики развития осложнений; необходимо продолжить и дальнейшее наблюдение за пациентами с целью более подробного изучения этой достаточно сложной, но в ряде клинических случаев абсолютно оправданной техники.

## **9.2. Сравнение выживаемости дентальных имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани после процедур костной пластики и альтернативных методов – установки имплантатов под углом**

Увеличение объемных показателей костной ткани было проведено 68 пациентам с различной степенью выраженности атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей. Всего было выполнено 139 хирургических операций и установлено 184 дентальных имплантата.

Операции на челюстях проводились при атрофии по горизонтали, узком альвеолярном отростке (части) челюсти для увеличения ширины (расщепление тонкого альвеолярного гребня, применение костных блоков, направленная костная регенерация для пластики несколько стеночных костных дефектов), при атрофии костной ткани по вертикали, для увеличения высоты (субантральная аугментация по открытой или закрытой методике, применение костных блоков) и трехмерных костных дефектах для увеличения высотных и толстотных характеристик костной ткани (применялись методы с использованием мембран с памятью формы и без них). Частота проведения хирургических операций представлена на рисунке 74.

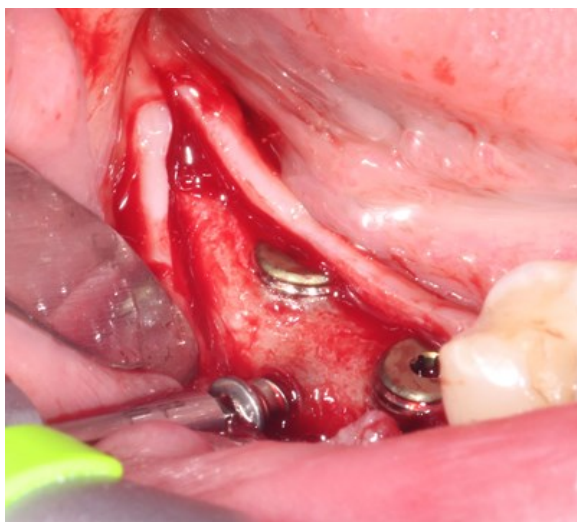


**Рисунок 74** – Частота проведения различных хирургических операций костной пластики у пациентов, n (%)

Во всех клинических случаях в ходе лечения пациентов был достигнут положительный результат.

Основные клинические этапы проводимых операций костной пластики челюстей представлены на рисунке 75.

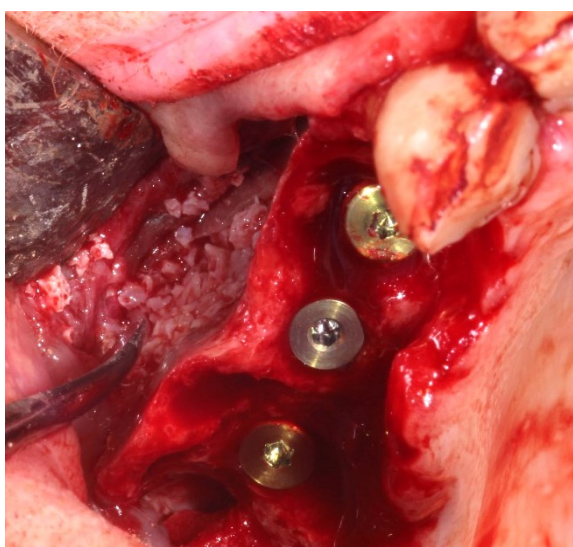




а



б



в



г

**Рисунок 75** – Клинические этапы операций костной пластики при различных видах атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей: а – удаление фиксирующего винта при альвеолопластике костным блоком; б – вид тканевого регенерата альвеолярного отростка верхней челюсти с вкраплениями ксеногенного материала перед установкой дентальных имплантатов; в – одновременное удаление зубов, субантральная аугментация и установка дентальных имплантатов; г – подготовка донорского ложа для направленной костной регенерации

68 пациентам после или во время аугментации альвеолярного отростка (части) челюсти было установлено 184 дентальных имплантата (таблица 23).



**Таблица 23** – Сравнительная оценка выживаемости имплантатов, абс.

Метод стоматологической реабилитации	Количество пациентов	Количество имплантатов		Период наблюдения (лет)	Выживаемость имплантатов (%)
		Установлено	Потеряно		
С проведением костной пластики	68	184	15	5 - 8	91,8
Без проведения костной пластики	23	107	9		91,58

В группе, где проводилась костная пластика, основными причинами утраты дентальных имплантатов после протезирования в отдаленные сроки наблюдения были: дезинтеграция имплантата – 6 имплантатов у 3 пациентов; развитие периимплантита с утратой костной ткани – 7 имплантатов у 4 пациентов; рецидивирование верхнечелюстного синусита – 2 имплантата у 1 пациента. Частота развития осложнений у пациентов составила 11,5%. Выживаемость дентальных имплантатов в данной группе за искомый период наблюдения составила 91,8%.

Как уже было отмечено ранее, без проведения костной пластики при выраженной атрофии костной ткани всего было прооперировано 23 пациента. Стоматологическая реабилитация полного отсутствия зубов осуществлялась как на одной, так и на обеих челюстях. В зависимости от остаточного объема костной ткани в проекции важных анатомических образований (нижнечелюстного нерва, верхнечелюстного синуса, полости носа и др.) установка имплантатов проводилась в правильном ортопедическом положении с последующим протезированием с уровня имплантата или под углом с последующей установкой мульти-юнит (трансмукозальных) абатментов и фиксации ортопедической конструкции с их уровня. Минимальное количество имплантатов, которые были установлены на 1 челюсть для протезирования полного зубного ряда, соответствовало 4-м (методика «all-on-4»).

Клинический пример стоматологической реабилитации в данной группе представлен на рисунке 76.



а



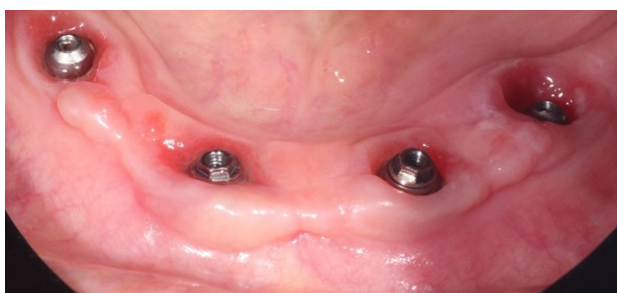
б



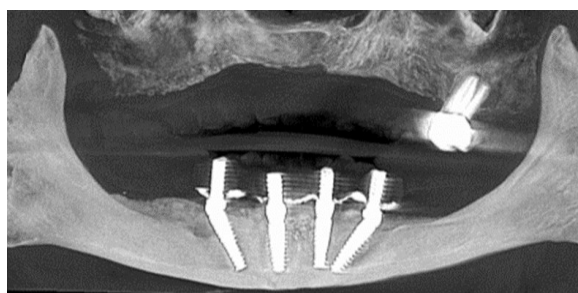
в



г



д



е



ж



з

**Рисунок 76** – Стоматологическая реабилитация с использованием протокола на 4 дентальных имплантатах у пациентки Ж., 49 лет: а, б – исходная клиническая картина в полости рта; в – временный акриловый протез; г – улыбка пациента с временными акриловыми протезами на верхней и нижней челюсти; д – вид слизистой в полости рта на контрольном осмотре через год после операции; е – срез компьютерной томограммы через 1,5 года после операции; ж, з – окончательная ортопедическая конструкция

Выживаемость дентальных имплантатов в данной группе составила 91,58%. Основными причинами утраты пациентами этой группы дентальных имплантатов после окончательного протезирования / на протяжении более чем 5 лет после окончательного протезирования являлась фиброинтеграция – 3 дентальных имплантата, развитие воспалительных изменений с прогрессирующей утратой костной ткани – 6 дентальных имплантатов. Необходимо отметить, что в 1-ом случае развития осложнений ортопедическая конструкция была фиксирована с уровня мульти-юнит абатментов, а в 5-ти других – с уровня дентального имплантата. Таким образом, у пародонтологически скомпрометированных пациентов с недостаточной гигиеной полости рта рекомендуется проводить протезирование с уровня мульти-юнит абатментов, хоть это и приводит к удорожанию ортопедической конструкции.

Всем пациентам, у которых не были выявлены осложнения стоматологической реабилитации провели анализ параметров микроциркуляторного русла в области установленных дентальных имплантатов. Изучаемые параметры микроциркуляции пациентов с установленными дентальными имплантатами и фиксированной на них ортопедической конструкцией сопоставляли с параметрами микроциркуляции пациентов, у которых проводилась стоматологическая реабилитация на имплантатах без костной пластики, и с параметрами микроциркуляции пациентов со здоровыми интактными зубами, которые были обследованы перед ортопедическим лечением.

По результатам лазерной доплеровской флоуметрии средний показатель микроциркуляции (М) тканей пародонта в периапикальной области интактных зубов у пациентов перед ортопедическим лечением составил  $18,23 \pm 1,38$  перф. ед., СКО амплитуды колебаний показателя микроциркуляции и КВ, характеризующий изменчивость потока крови относительно его интенсивности, составили  $2,84 \pm 0,42$  перф. ед. и  $15,58 \pm 0,46$  % соответственно, что не противоречит данным отечественной литературы [Тарасенко С.В., Кречина

Е.К., 2018; Мороз П.В., 2018; Мороз П.В., Иорданишвили А.К., 2019; Лосев Ф.Ф. и соавт., 2021]. Значения изучаемых показателей микроциркуляции в области установленных дентальных и скуловых имплантатов достоверно друг от друга в исследуемых группах не отличались, хотя и были несколько ниже, чем значения этих же показателей в области интактных зубов, но при этом соответствовали значениям нормы. У пациентов, стоматологическая реабилитация которых проводилась с использованием методов костной пластики, средний показатель микроциркуляции составил  $16,53 \pm 1,65$  перф. ед., СКО –  $2,31 \pm 0,59$  перф. ед., значение КВ –  $14,01 \pm 0,94$  %. В группе, где протезирование зубов осуществлялось на дентальных и скуловых имплантатах без проведения костной пластики, средний показатель микроциркуляции составил  $16,42 \pm 1,51$  перф. ед., СКО амплитуды колебаний показателя микроциркуляции и КВ –  $2,38 \pm 0,61$  перф. ед. и  $14,51 \pm 1,32$  % соответственно.

Таким образом, результаты микроциркуляторных изменений в периапикальной области установленных дентальных имплантатов на этапах функционирования ортопедических конструкций в совокупности характеризуются более низкими показателями по сравнению с перфузией тканей пародонта у пациентов с интактными зубами, но статистически не различается в группах где установка дентальных имплантатов проводилась с применением костной пластики и без нее.

Подводя итог описанному ранее, следует отметить, что, с одной стороны, частота утраты дентальных и скуловых имплантатов в период 5–8-летнего наблюдения после протезирования окончательной ортопедической конструкцией была достаточно низкой (во всех клинических группах менее 10%), с другой, значения полученных показателей были сопоставимы между собой. Так, у 29 пациентов, стоматологическая реабилитация которых была выполнена с использованием дентальных и скуловых имплантатов, выживаемость дентальных имплантатов составила 96,9%: несмотря на описанные ранее осложнения (у более 30% пациентов), скуловые имплантаты были удалены только у одного пациента. У 68 пациентов, где установка

искусственных опор проводилась после или одновременно с проведением костной пластики, выживаемость дентальных имплантатов составила 91,8%. В тех случаях, когда в условиях выраженной атрофии костная пластика не проводилась, а установка дентальных имплантатов выполнялась в обход костных дефектов выживаемость их составила 91,58%.

Таким образом, выживаемость имплантатов во всех клинических случаях была сопоставима и не зависела от метода стоматологической реабилитации, что было подтверждено также однотипным характером и микроциркуляторных изменений.

Что касается причин утраты имплантатов и факторов, влияющих на выживаемость искусственных опор с течением времени, они будут рассмотрены далее.

### **9.3. Результаты изучения влияния общих и местных факторов на репаративный потенциал костной ткани (оценка шансов развития осложнений в ходе стоматологической реабилитации)**

Изучение результатов влияния общих и местных факторов на репаративный потенциал костной ткани осуществлялось на основании степени продвинутойности процессов остеогенеза и костной регенерации в биоптатах полученного гистологического материала и анализа осложнений, возникающих у пациентов после завершения стоматологической реабилитации несъемными ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты. Еще раз подчеркнем, что основным критерием для оценки влияния общих и местных факторов на эффективность лечения являлась выживаемость дентальных имплантатов с одной стороны, и отсутствие осложнений после завершения стоматологической реабилитации в течение периода наблюдения, с другой.

#### **9.3.1. Результаты изучения механизмов остеогенеза при проведении костной пластики**

В соответствии с характером гистологической картины в зоне аугментации и степенью продвинутойности процессов регенерации костной ткани

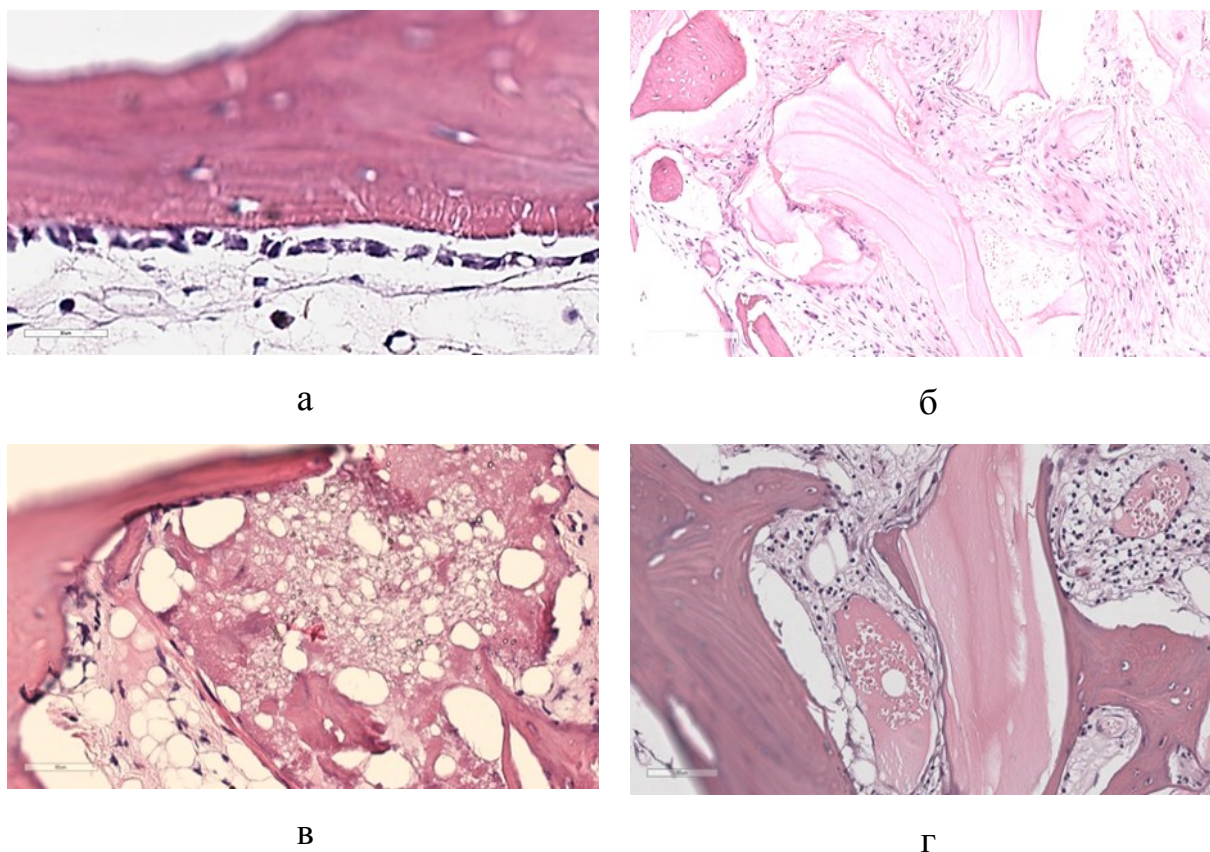
была сформирована группа факторов, оказывающих негативное влияние на процессы репаративного остеогенеза. Основным критерием оценки определена выживаемость дентальных имплантатов.

Исходя из этого критерия в ходе проводимого исследования не было подтверждено существенное влияние на процессы репаративного остеогенеза таких показателей как принадлежность пациентов к старшим возрастным группам, наличие сопутствующих заболеваний, кроме сахарного диабета и коморбидной патологии, сниженный ИМТ, особенность строения окружающей костной ткани, снижение или повышение уровня кортизола в крови, увеличение или снижение энтропии лейкоцитарной формулы крови (у исследуемых пациентов не имелось выраженных изменений данного показателя относительно нормы), вертикальный или горизонтальный дефект костной ткани, биотип слизистой оболочки, отсутствие 1-ой или 2-ух костных стенок дефекта, этап проведения костной пластики.

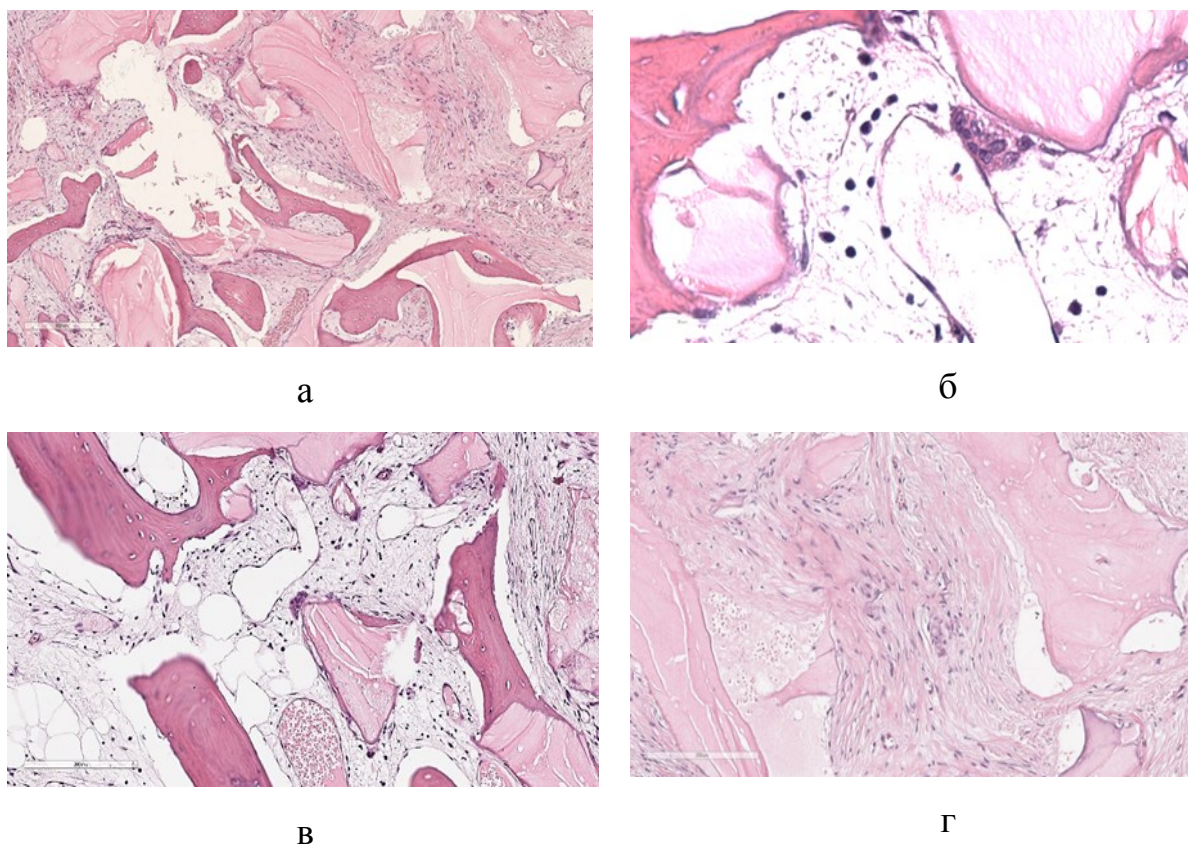
Наблюдения показали, что отрицательное влияние на процессы репаративного остеогенеза оказывают курение, наличие субкомпенсированной и компенсированной форм сахарного диабета, увеличение ИМТ (хотя степень ожирения и содержание жира в процентах не имели достоверных статистически значимых различий), низкая выживаемость костных стенок, выраженность атрофии, в особенности 5-ый ,6-ой и более высокий класс (по J.I. Sawood и R.A. Howell), трехмерный дефект костной ткани, отсутствие 3 и более костных стенок, наличие субкомпенсированного и декомпенсированного психологического состояния у пациента.

На рисунках 77 и 78 представлено гистологическое строение тканевого регенерата в зоне аугментации у пациентов с различной степенью выраженности общих и местных факторов, оцениваемых в ходе клинического исследования.





**Рисунок 77** – Влияние общих и местных факторов на регенерацию костной ткани верхней челюсти: а – пациент Р., 43 лет, костный регенерат в зоне аугментации через 6 месяцев после операции: остеобласты, расположенные вдоль костной балки.  $\times 250$ , окр.: гематоксилин и эозин; б – пациентка Ж., 49 лет, костный регенерат в зоне аугментации через 9 месяцев после операции: причудливой формы и разной интенсивности окрашивания костные балки.  $\times 200$ , окр.: гематоксилин и эозин; в – пациентка М., 59 лет, многокомпонентный (сложный) тканевой регенерат в зоне аугментации через 6 месяцев после операции: множественные мелкие вакуоли в костной балке.  $\times 200$ , окр.: гематоксилин и эозин; г – пациент М., 67 лет, многокомпонентный (сложный) тканевой регенерат в зоне аугментации через 9 месяцев после операции: мелкоочаговая инфильтрация преимущественно лимфоцитами.  $\times 200$ , окр.: гематоксилин и эозин



**Рисунок 78** – Влияние общих и местных факторов на регенерацию костной ткани нижней челюсти: а – пациент А., 39 лет, костный регенерат в зоне аугментации через 4 месяца после операции: фиброзная соединительная ткань в костномозговых пространствах. х200, окр.: гематоксилин и эозин; б – пациент О., 27 лет, костный регенерат в зоне аугментации через 6 месяцев после операции: единичные многоядерные остеокласты и лакунарная резорбция костных балок. х250, окр.: гематоксилин и эозин; в) пациентка Г., 45 лет, многокомпонентный (сложный) тканевой регенерат в зоне аугментации через 4 месяца после операции: рыхлая соединительная ткань с жировой, с тонкостенными сосудами. х200, окр.: гематоксилин и эозин; г) пациент М., 58 лет, многокомпонентный (сложный) тканевой регенерат в зоне аугментации через 6 месяцев после операции: умеренное скопление фибробластов и лимфоцитов. х200, окр.: гематоксилин и эозин

Наличие факторов, оказывающих отрицательное влияние на процессы репаративного остеогенеза, в большей степени приводило к формированию в зоне костной пластики (на этапе дентальной имплантации) многокомпонентного (сложного) тканевого регенерата с фрагментами вновь образованной костной ткани, хотя это не препятствовало установке дентальных имплантатов с удовлетворительными показателями первичной стабильности. Воздействие других оцениваемых факторов не оказывало существенного



воздействия на процессы костной регенерации; в зоне аугментации определялся плотный костный регенерат.

### **9.3.2. Оценка шансов развития осложнений стоматологической реабилитации**

В ходе проведения оценки шансов возникновения осложнений по некоторым из изучаемых факторов статистически значимое влияние на развитие осложнений не выявлено. Не обнаружено статистически значимых влияний при сопоставлении шанса развития осложнений и утраты имплантатов с полом пациентов, биотипом слизистой оболочки, степенью ожирения, методики выполнения дентальной имплантации (одновременно с костной пластикой или вторым этапом после предшествующего увеличения объема костной ткани челюстей), строением окружающей костной ткани, значениями лейкоцитарной энтропии и показателями тканевого стресса (уровнем кортизола в крови).

Изучение влияния возраста пациентов на частоту развития осложнений было затруднено, так как по возрастным группам выборка была значительно «скошена» по причине неравномерности возрастного состава пациентов. Группы пожилого и старческого возраста были представлены недостаточно широко, хотя именно в них отмечалась более выраженная тенденция увеличения числа осложнений. Но если в группе пациентов пожилого возраста наблюдалось статистически значимое увеличение частоты развития осложнений – отношение шансов было в 17,9 (95% ДИ [2.39, 198.94],  $p = 0.0045$ ) раз выше, то в старшей возрастной группе различия были статистически незначимы ввиду недостаточного количества материала для сопоставления и низкого значения  $p$ -value (уровня значимости). Полученные результаты указывают на необходимость проведения дополнительных исследований в этом направлении, более детального изучения влияния возраста пациента на эффективность проведения костной пластики и дентальной имплантации.

В ходе проведения оценки шансов возникновения осложнений выявлено, что курение и сопутствующий сахарный диабет являются самыми негативными

факторами, влияющими на эффективность имплантологического лечения. Так, у пациентов, осуществлявших «нерегулярное» курение (до 10 сигарет в день) в 5,73 раз (95% ДИ [1.18, 30.31],  $p = 0.03$ ), а «регулярное» (более 10 сигарет в день) – в 81,38 (95% ДИ [8.95, 2686.93],  $p = 1.53e-05$ ) раз увеличивались шансы развития осложнений по сравнению с пациентами, не имеющими этой вредной привычки. Шанс развития осложнений у людей с компенсированной формой сахарного диабета в 8,47 (95% ДИ [1.37, 76.25],  $p = 0.02$ ) раз, с субкомпенсированной формой в 95,86 (95% ДИ [10.59, 3147.55],  $p = 6.52e-06$ ) раз выше, чем у пациентов без данной эндокринной патологии. Следует особо отметить, что полученные в ходе исследования данные подтвердили крайне высокую силу воздействия этих факторов на эффективность проводимого лечения.

Наличие избыточной массы тела (по ИМТ) тоже является фактором риска развития осложнений в зоне проведенной аугментации как непосредственно после проводимых операций, так и в период дальнейшего пользования ортопедической конструкцией на дентальных имплантатах. У людей с избыточной массой тела отношение шансов развития осложнений в 56,75 (95% ДИ [6.82, 1769.34],  $p = 4.5e-05$ ) раз выше, чем у людей с нормальным или сниженным показателем ИМТ. Последние показатели не имели между собой статистически значимых различий.

Также в ходе исследования было определено негативное влияние на результат выраженности атрофии костной ткани (по J.I. Sawood и R.A. Howell): при 5-ой степени атрофии шанс развития осложнений был в 6,30 (95% ДИ [1.13, 39.55],  $p = 0.03$ ) раз, а при 6-ой и более степени в 31 (95% ДИ [4.58, 327.81],  $p = 0.0003$ ) раз выше, чем при атрофии 4-ой степени.

Результаты, полученные при изучении психологического стресса как при субкомпенсированном состоянии, так и при декомпенсированном состоянии, показали равные отношения шансов развития осложнений: выше, чем при компенсированном психоэмоциональном фоне, в 9,56 (95% ДИ [1.44, 91.66],  $p = 0.02$ ) и 8,64 (95% ДИ [1.07, 90.19],  $p = 0.04$ ) раз соответственно

Критерий выживаемости (уровень метаболической достаточности) остаточных костных стенок после удаления зуба, в случае его крайне низких значений (при остаточной толщине костной стенки менее 1 мм), увеличивает шанс получения отрицательного результата в 21,48 (95% ДИ [1.74, 72.92],  $p = 0.01$ ).

Повышает шанс развития осложнений и наличие нескольких сопутствующих заболеваний (коморбидной патологии) в равной степени с патологией эндокринной системы (в большинстве обследуемых случаев – сахарный диабет). Отношение шансов развития осложнений выше в 20,96 (95% ДИ [2.56, 635.62],  $p = 0.003$ ) и в 20,28 (95% ДИ [1.80, 699.92],  $p = 0.01$ ) раз соответственно.

При оценке цитокинового статуса слюнной жидкости достоверного влияния на исход имплантации провоспалительного цитокина IL-6 и противовоспалительных RAIL и IL-4 не обнаружено. Однако у респондентов, у которых было обнаружено увеличение провоспалительных цитокинов IL-1 $\beta$ , TNF $\alpha$  и IL-8 с одновременным снижением противовоспалительного IL-10 в слюне, в 28,28 (95% ДИ [4.17, 299.44],  $p = 0.0004$ ) раз повышался шанс развития неблагоприятного исхода как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде в сравнении с пациентами, у которых показатели цитокинового статуса находились в пределах нормы. При этом у респондентов со сниженной концентрацией sIgA в слюне в 6,42 (95% ДИ [2.11, 232.02],  $p = 0.0004$ ) раза увеличивался шанс развития неблагоприятного исхода по сравнению с пациентами, у которых показатели иммуноглобулина оставались в пределах нормы.

Высокий шанс развития осложнений был у пациентов с малым количеством остаточных костных стенок: так, отсутствие 2 стенок увеличивало шанс развития осложнений в 9,56 (95% ДИ [1.44, 91.66],  $p = 0.01$ ) раз, а сохранение лишь 1 стенки – в 29,14 (95% ДИ [1.22, 96.14],  $p = 0.03$ ) раз, в то время как отсутствие лишь одной стенки статистически значимо не влияло на эффективность проводимого лечения и шанс развития осложнений.

Шанс развития осложнений возрастал и при наличии у пациента комбинированного (3-х мерного) дефекта костной ткани по вертикали (по высоте) и по горизонтали (по ширине): он был выше в 32,12 (95% ДИ [5.58, 324.61],  $p = 0.003$ ) раза, чем при пластике изолированного горизонтального или вертикального дефекта. Последние показатели не имели между собой статистически значимых различий.

Отдельно от оценки шансов развития неблагоприятного исхода производилось статистическое изучение влияния описываемых факторов на эффективность костной регенерации. В результате исследования рассматриваемых признаков выявлены те из них, которые вошли в состав репаративного потенциала, определена роль каждого из них в обеспечении костной регенерации. Кроме того, на их основе построена математико-статистическая модель прогноза более вероятного из двух возможных исходов оперативного вмешательства (1 – удовлетворительный; 2 – неудовлетворительный).

Для оценки значимости связи рассматриваемых признаков с возможным исходом оперативного вмешательства строились таблицы сопряженности и на их основе рассчитывался  $\chi^2$  квадрат Пирсона. В результате, из всего набора признаков значимую связь с возможным исходом оперативного вмешательства и уровнем статистической значимости не менее 80% продемонстрировали только 12, которые были включены в матрицу обучающей информации для расчета математико-статистической модели методом дискриминантного анализа. Используя пошаговый отбор, в модель признаков с уровнем значимости не менее 70% ( $p < 0,3$ ), мы получили статистически значимую ( $p < 0,001$ ), классификационно способную на 92,6% модель прогноза наиболее вероятного исхода оперативного вмешательства. Признаки, вошедшие в модель (таблица 24), составляют реабилитационный потенциал. ЛДФ1 – исход благополучный, ЛДФ2 – исход неблагоприятный.

**Таблица 24** – Признаки, вошедшие в модель, их коэффициенты и уровни значимости, абс.

Признаки и их градации	Код признака	Коэффициенты модели		Уровень значимости, р
		ЛДФ1	ЛДФ2	
Характеристика дефекта (1 – горизонтальный, 2 – вертикальный, 3 – трехмерный).	X1	3,0	5,1	0,002
Содержание жира (0 – норма и ниже; 1 – выше на 10%; 2 – выше 20%; 3 – выше 30%).	X2	2,2	4,3	0,004
Выживаемость остаточных стенок костной ткани (0 – высокая; 1 – сниженная; 2 – крайне низкая)	X3	4,0	6,9	0,001
Величина костного дефекта (1 – 4 тип; 2 – 5 тип; 3 – 6 тип и далее)	X4	5,3	7,3	0,012
Мукозальный иммунитет (0 – норма; 1 – снижено содержание про- и противовоспалительных цитокинов; 2 – повышено содержание про- и противовоспалительных цитокинов)	X5	3,1	5,0	0,030
Возраст (1 – до 44; 2 – 45–59; 3 – 60–74; 4 – 75 и выше)	X6	4,4	6,0	0,012
Вредные привычки (0 – нет; 1 – курение умеренное до 10 в день; 2 – курение более 10 в день)	X7	3,0	4,8	0,034
Характеристика дефекта (1 – горизонтальный, 2 – вертикальный, 3 – трехмерный)	X8	5,9	7,4	0,09
Сопутствующие заболевания (0 – нет; 1 – ССС; 2 – ПС; 3 – ВС; 4 – ДС; 5 – ЭС; 6 – коморбидная патология (2 и более))	X9	0,4	0,9	0,094
Строение окружающей костной ткани (1 – 1 тип, 2 – 2 тип, 3 – 3 тип, 4 – 4 тип)	X10	1,6	2,6	0,25
Свободный член		-22,4	-49,4	

В математическом выражении модель имеет вид:

$$\text{ЛДФ1} = 22,4 + 3,0 \times X_1 + 2,2 \times X_2 + 4,0 \times X_3 + 5,3 \times X_4 + 3,1 \times X_5 + 4,4 \times X_6 + 3,0 \times X_7 + 5,9 \times X_8 + 0,4 \times X_9 + 1,6 \times X_{10};$$

$$\text{ЛДФ2} = 49,4 + 5,1 \times X_1 + 4,3 \times X_2 + 6,9 \times X_3 + 7,3 \times X_4 + 5,0 \times X_5 + 6,0 \times X_6 + 4,7 \times X_7 + 7,4 \times X_8 + 0,9 \times X_9 + 2,6 \times X_{10}.$$

Для выполнения прогностической задачи вместо кода признака задаются значения признаков у конкретного больного и решаются уравнения. Вывод принимается в пользу того исхода, для которого ЛДФ будет больше с учетом знака. Так, если  $\text{ЛДФ1} > \text{ЛДФ2}$  – исход благополучный,  $\text{ЛДФ2} > \text{ЛДФ1}$  – исход неблагоприятный.

Чувствительность решающих правил оценивается на основании совпадения результатов решения диагностической задачи по данным матрицы обучающей информации с использованием дискриминантной модели. Результаты решения этой задачи приведены в таблице 25.

**Таблица 25** – Оценка чувствительности решающих правил, абс.

Исход в обучающей матрице	Процент совпадения	Прогнозируемый исход	
		благополучный	неблагополучный
Благополучный	94,6	53	3
Неблагополучный	83,3	2	10
Всего	92,6	55	13

Из данных таблицы 25 следует, что классификационная способность модели составляет 92,6%, чувствительность по определению благополучного результата составляет 94,6%, по определению неблагоприятного исхода – 83,3%.

Подводя итог описанному, на основании данных о выживаемости дентальных имплантатов и частоте развития осложнений после завершения стоматологической реабилитации в отдаленном периоде наблюдения (более 5 лет) было изучено влияние общих и местных факторов на регенераторный потенциал костной ткани при проведении операции аугментации альвеолярного отростка (части) челюсти. Получены высокие показатели эффективности

стоматологического лечения с использованием дентальных имплантатов при выраженной постэкстракционной атрофии костной ткани, выживаемость которых составила 91,8%. Несмотря на это наиболее высокие шансы развития неблагоприятных исходов, наряду с общими противопоказаниями к проведению лечения с использованием искусственных опор, имелись при курении, наличии сахарного диабета, увеличение ИМТ, низкой выживаемости костных стенок, выраженной атрофии костной ткани, в особенности 5,6 и более высокого класса по J.I. Sawood и R.A. Howell, трехмерного дефекта костной ткани, отсутствии 3 и более костных стенок, наличия субкомпенсированного и декомпенсированного психологического состояния у пациента. В ходе гистологического исследования также получены данные влияния этих факторов на механизмы репаративного остеогенеза, что морфологически проявлялось меньшей степенью продвинутой регенеративных процессов и более низкой степенью зрелости костной ткани. Для снижения шансов развития неблагоприятного исхода, при наличии выше описанных общих и местных факторов целесообразно не применять дентальную имплантацию одновременно с проведением процедур костной аугментации, увеличить долю аутокостного материала для потенцирования метаболической активности костной ткани, а также проводить назначение антиоксидантной, антигипоксантажной и мембранстабилизирующей терапии до операции и в раннем послеоперационном периоде с целью снижения их патофизиологического воздействия.

Полученные в ходе работы данные об оценке шансов возникновения осложнений могут использоваться практикующими специалистами с целью оптимизации механизмов костной регенерации в условиях выраженной атрофии костной ткани, исходя из конкретной клинической ситуации при персонализированном подходе восстановления жевательной эффективности с использованием ортопедических конструкций на дентальных имплантатах, что также способствует профилактике их последующей ранней эстетической и/или функциональной непригодности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе многоэтапного клинико-патофизиологического исследования на основании морфометрического изучения анатомического материала, ретроспективного анализа первичной медицинской документации и комплексного стоматологического обследования определена частота встречаемости, клинические особенности и патофизиологические механизмы развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей при утрате зубов, а также показана частота использования различных методов, применяемых в клинической практике для ее профилактики и лечения.

Кроме того, изучен психологический статус пациентов с полным и частичным отсутствием зубов. В ходе стоматологической реабилитации описаны патофизиологические особенности формирования стресса и факторы, способствующие развитию стресса на основании удовлетворенности респондентов качеством проводимого лечения, определена высокая эффективность использования несъемных зубозамещающих конструкций.

Исходя из выполненного динамического наблюдения пациентов, срок после стоматологической реабилитации у которых составил более чем 5 лет, изучены физиологические и патофизиологические особенности функционирования (в норме и при развитии осложнений) ортопедических конструкций с опорой на имплантаты. Также в процессе исследования оценена эффективность различных альтернативных методов стоматологической реабилитации при использовании дентальных и скуловых имплантатов, что в конечном итоге на основании метода моделирования патологических процессов и клинических данных пациента (включающих общие соматические факторы и местный стоматологический статус) позволили сформировать научное обоснование и разработать рекомендации по профилактике и лечению атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

В результате проведенного многоэтапного клинического и патофизиологического исследования установлены закономерности



формирования, факторы риска, клинические и патофизиологические особенности развития атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей, учет которых в клинической работе врача-стоматолога способствует профилактике развития и снижению количества осложнений, а также улучшению эффективности стоматологической реабилитации зубными протезами на дентальных и скуловых имплантатах путем повышения их выживаемости и предотвращения ранней функциональной и эстетической непригодности имплантационных зубных протезов.

## ВЫВОДЫ

1. После удаления зуба у взрослого человека, несмотря на активацию компенсаторных механизмов в постэкстракционных тканях и поддержание полноценной микроциркуляции для обеспечения достаточного регенераторного потенциала, развивается патологическая атрофия костной ткани, которая в 36–48,5% случаев носит выраженный характер, при этом среднее число утраченных зубов зависит от возраста и составляет от 1,14 до 25,13 единиц, а нуждаемость в протезировании – более 34%.

2. Нарушение функции жевания при потере зубов у взрослых людей приводит к атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей, основными патофизиологическими механизмами возникновения и прогрессирования которой являются отсутствие жевательной нагрузки на постэкстракционные ткани и утрата тканей пародонта, при этом атрофия скуловых костей не происходит и установка скуловых имплантатов возможна во всех клинических случаях, независимо от анатомических размеров скуловой кости и ее строения.

3. Методы, применяемые для профилактики и устранения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей после удаления зубов, а именно консервация и восстановление стенок альвеолы, независимо от формы собственности медицинских организаций используются редко – в 1,5–20% случаев, даже при планировании стоматологической реабилитации с использованием дентальных имплантатов.

4. Физиологические особенности протекания нервных процессов в костной ткани при наличии в ней стабильного дентального имплантата в качестве опоры ортопедической конструкции обусловлены остео-мышечным рефлексом, определяющим функционирование жевательных мышц, независимо от возраста пациента и особенностей принимаемой пищи. Развитие воспалительных изменений у дентальных и скуловых имплантатов не сопровождается ноцицептивной активацией защитных и компенсаторных механизмов, что приводит к формированию порочного круга патогенеза

периимплантита и разрушению опорной части жевательного звена до момента дестабилизации имплантата за счет привычной для пациента жевательной нагрузки.

5. Установленные патофизиологические особенности формирования стресса при утрате зубов у пациентов и раненных в челюстно-лицевую область на основе комплексной оценки их психологического статуса (ТОБОЛ, СПСАФД, ОНПР-14) позволяют своевременно выявлять и устранять стрессовые факторы, а также проводить психологическую коррекцию дезадаптивных состояний на этапах стоматологической реабилитации, повышая выживаемость ортопедических конструкций и улучшая качество жизни пациентов и раненных.

6. Отсутствие достоверных различий выживаемости ортопедических конструкций в период от 5 до 8 лет у пациентов, стоматологическая реабилитация которых проведена с использованием различных методов аугментации с одновременной или отсроченной дентальной имплантацией в сравнении с альтернативными способами ангулярной и скуловой имплантации при учете общих и местных факторов риска, влияющих на репаративный потенциал костной ткани челюстей и возникновение воспалительных осложнений дентальной имплантации, позволяет заключить, что современные методы стоматологической реабилитации с помощью дентальных и скуловых имплантатов у пациентов с атрофией альвеолярного отростка (части) челюсти позволяют добиться выживаемости более 90% при каждом из используемых методов лечения.

7. Скорость и характер репаративного остеогенеза после удаления зубов и костно-пластических операций на альвеолярных отростках (частях) челюстей зависят от метаболической активности остаточных стенок альвеолы, которая обуславливает сроки созревания и качество тканевого регенерата. Определяется достоверная выраженная корреляционная связь между качеством тканевого регенерата и выживаемостью внутрикостных искусственных опор зубных протезов от степени атрофии, величины костного дефекта, количества отсутствующих костных стенок, показателей мукозального иммунитета

полости рта и соматического здоровья организма, что позволяет использовать разработанную модель механизма саногенеза костной ткани для профилактики и устранения постэкстракционной атрофии.

8. Разработанная на основании метода дискриминантного анализа признаков математико-статистическая модель имеет классификационную способность 92,6% и позволяет на этапе планирования стоматологической реабилитации оценить вероятность успеха костной пластики и выбрать оптимальный метод устранения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей в конкретной клинической ситуации.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью профилактики выраженной постэкстракционной атрофии костной ткани при прогнозируемой низкой метаболической активности остаточных костных стенок альвеолы наряду с использованием атравматических методов удаления с фрагментированием коронки и корня зуба, применением периотомов, пьезотомов, люксаторов и элеваторов с тонкой рабочей поверхностью целесообразно проведение консервации (защиты) лунки, в том числе с использованием аутокостного материала.

2. Полученные данные о механизме саногенеза костной ткани целесообразно использовать в учебном процессе и клинической практике для прогнозирования постэкстракционной атрофии (при принятии решения о необходимости использования методов защиты лунки), а также при оценке регенераторных возможностей различных методов костной пластики направленных на увеличение высоты, ширины или трехмерной коррекции альвеолярного отростка (части) челюсти и эффективности их использования с целью последующей (или одновременной) установки дентальных имплантатов.

3. Для оценки метаболической достаточности стенок альвеолы при решении вопроса об одномоментной установке дентального имплантата в лунку удаленного зуба целесообразно учитывать толщину и строение остаточных костных стенок, а также соматическое здоровье пациента как имеющие важное значение в формировании высокого регенераторного потенциала.

4. Для повышения метаболической активности остаточных костных стенок и усиления посттравматической регенерации в области дефекта целесообразно совместно с костнозамещающими материалами (ксено-, алло- или синтетического происхождения) применять аутокостный материал как источник собственных клеточных элементов костной ткани.

5. При выборе метода стоматологической реабилитации на дентальных и скуловых имплантатах с использованием костной пластики или

без нее целесообразно руководствоваться принципами метаболической активности костной ткани с учетом общих и местных факторов, выбирая в каждой конкретной клинической ситуации наиболее технически простой метод лечения, так как выживаемость имплантатов при этих методах в отдаленном периоде имеет сопоставимые значения.

6. Выбор количества скуловых имплантатов, которые планируется установить пациенту для стоматологической реабилитации, рекомендуется проводить в соответствии с анатомическим вариантом формы и размером черепа. У пациентов с очень малыми и малыми размерами черепа возможность установки двух имплантатов в скуловую кость крайне затруднена, данный факт чаще встречается у женщин и связан с малыми размерами тела скуловой кости, костной массы которой обычно недостаточно для стабилизации двух скуловых имплантатов.

7. Во время проведения скуловой имплантации целесообразно иметь набор скуловых имплантатов разной длины и типоразмера, так как полученные при проведении компьютерной томограммы данные о планируемой к установке длине имплантата более чем в 60% случаев не соответствуют длине имплантата, который устанавливается интраоперационно, что связано прежде всего с погрешностями конусно-лучевой компьютерной томограммы.

8. Учитывая характер и количество осложнений, встречающихся при использовании метода скуловой имплантации, целесообразным считаем использование данного метода не как альтернативу костно-пластическим операциям на верхней челюсти, а преимущественно как безальтернативный метод стоматологической реабилитации пациентов в тех случаях, когда установка дентальных имплантатов невозможна в связи с анатомическими особенностями.

9. Выявленные физиологические и патофизиологические проявления рефлексов жевательного аппарата при наличии стабильного дентального имплантата, в том числе и при развитии в области последнего воспалительных изменений (мукозита и/или переимплантита), следует учитывать при

конструировании зубных протезов на искусственных опорах для профилактики их преждевременной функциональной и эстетической непригодности, а отсутствие ноцицептивной афферентации и формирование порочного круга патогенеза при развитии воспаления подчеркивает необходимость регулярных контрольных осмотров после завершения стоматологической реабилитации

10. Учитывая, что в большинстве случаев развитие мукозита и/или периимплантита не сопровождается выраженным болевым симптомом, в ходе динамического наблюдения за пациентами, пользующимися зубными протезами на искусственных опорах, изучение силы сжатия зубных рядов и тонус жевательных мышц, в особенности при полных стоматологических реабилитациях всего зубного ряда, может являться критерием для применения разгружающих зубных капп, инъекций ботулотоксина, приема лекарственных препаратов, физиотерапевтических и других методов лечения для профилактики чрезмерной жевательной нагрузки.

11. Для профилактики жалоб, конфликтных ситуаций и претензионных исков со стороны пациентов, пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, а также для своевременного выявления и устранения стрессовых факторов и дезадаптивных состояний на этапах стоматологической реабилитации целесообразно использование методик комплексного психического анализа ТОБОЛ, ОНП-14 и СПСАФД.

12. Для снижения шансов развития неблагоприятного исхода, при наличии высокого риска развития осложнений рекомендуется не применять дентальную имплантацию одномоментно с проведением процедур костной аугментации, увеличить долю аутокостного материала для потенцирования метаболической активности костной ткани, а также назначать антиоксидантную, антигипоксантную и мембранстабилизирующую терапию до операции и в раннем послеоперационном периоде с целью снижения патофизиологического воздействия неблагоприятных факторов.

13. Полученные в ходе работы данные об оценке шансов возникновения осложнений могут использоваться практикующими

специалистами с целью оптимизации механизмов костной регенерации в условиях выраженной атрофии костной ткани, при этом модель оценки уровня значимости факторов риска может служить дополнительным критерием принятия решения выбора метода стоматологической реабилитации, а именно позволит оценить вероятность получения положительного результата проведения операции костной пластики при персонифицированном подходе восстановления жевательной эффективности с использованием ортопедических конструкций на дентальных имплантатах.

14. Разработанная в ходе диссертационного исследования математико-статистическая модель может применяться на этапе планирования стоматологической реабилитации для оценки вероятности успеха костной пластики и последующего выбора оптимального метода лечения в конкретной клинической ситуации.



**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

3D-КЛКТ	–	Трехмерная конусно-лучевая компьютерная томограмма.
БМЕ (BMU)	–	Базисные (основные) многоклеточные единицы (Basic Multicellular Unit).
ВОЗ	–	Всемирная организация здравоохранения.
ВС	–	Выделительная система.
ГСПК	–	Городская стоматологическая поликлиника.
ДИ	–	Доверительный интервал
ДС	–	Дыхательная система
ИМТ	–	Индекс массы тела
КВ	–	Коэффициент вариации
КЛКТ	–	Конусно-лучевая компьютерная томограмма
ЛДФ	–	Линейная дискриминантная функция
ЛПО	–	Лечебно-профилактические организации
МО РФ	–	Министерство обороны Российской Федерации
ПМД	–	Первичная медицинская документация
РФ	–	Российская Федерация
СКО	–	Среднее квадратичное отклонение
СПСАФД	–	Синдром психосенсорной анатомо-функциональной дезадаптации
ССС	–	Сердечно-сосудистая система
ТОБОЛ	–	Тип отношения к болезни
ЭМГ	–	Электронейромиография
ЭС	–	Эндокринная патология

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аванесов, А.М. Патогенез хронических воспалительных процессов в челюстно–лицевой области (периимплантита и пародонтита) и плоскоклеточного рака полости рта: сходство и различия (обзор литературы) / А.М. Аванесов, Ю.Г. Седов, М.Е. Балашова // Опухоли головы и шеи. – 2019. – № 1. – С. 79–84.
2. Аванесян, Р.А. Влияние биоактивного покрытия винтовых дентальных имплантатов на сроки их остеоинтеграции (экспериментальное исследование) / Р.А. Аванесян, М.Г. Перикова // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 2. – С. 44.
3. Аврунин, А.С. Биологически целесообразные пути профилактики и лечения потери костной массы / А.С. Аврунин, А.А. Докторов // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 4. – С. 131–145.
4. Аврунин, А.С. Зависимость остеогенного эффекта от характеристик механических нагрузок костных структур / А.С. Аврунин, А.А. Докторов // Травматология и ортопедия России. – 2016. – № 2. – С. 88–100.
5. Аврунин, А.С. Критический анализ теории механостата. Клинико–патогенетические аспекты реорганизации архитектуры скелета на разных этапах его развития / А.С. Аврунин, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников // Гений ортопедии. – 2013. – № 4. – С. 96–102.
6. Аврунин, А.С. О влиянии иерархической организации скелета на электронные состояния ионов минерального матрикса / А.С. Аврунин, А.А. Павлычев // Травматология и ортопедия России. – 2016. – № 4. – С. 88–97.
7. Аврунин, А.С. Остеоцитарное ремоделирование: история вопроса, современные представления и возможности клинической оценки / А.С. Аврунин // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 1. – С. 128–134.
8. Адамчик, А.А. Развитие классических принципов имплантологии / А.А. Адамчик, Д.А. Бронштейн, А.Я. Лернер [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2015. – № 5. – С. 39–40.

9. Айзенштейн, И.М. Хирургическая анатомия челюстно–лицевой области и шеи / И.М. Айзенштейн, Р.И. Худайбердыев. – Ташкент: Медгиз УзССР, 1963. – 152 с.
10. Акмаев, И.Г. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. I. / И.Г. Акмаев – СПб.: СпецЛит, 2001. – 495 с.
11. Алексеев, В.П. Краниометрия. Методика антропологических исследований / В.П. Алексеев, Г.Ф. Дебеч. – М.: Наука, 1964. – 128 с.
12. Алексеева, И.С. Результаты клинико–экспериментального исследования по использованию комбинированного клеточного трансплантата на основе мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани для восстановления дефектов костной ткани / И.С. Алексеева, А.А. Кулаков, Д.В. Гольдштейн [и др.] // Российский биотерапевтический журнал. – 2012. – Т. 11. – № 4. – С. 67–69.
13. Амро, А. Особенности клинической картины переломов нижней челюсти в различные возрастные периоды / А. Амро, В.В. Самсонов, Г.А. Гребнев, А.К. Иорданишвили // Вестник Российской Военно–медицинской академии. – 2012. – № 4 (40). – С. 49–51.
14. Амхадова, М.А. Клинико– экспериментальное обоснование применения отечественных резорбируемых мембран при направленной регенерации костной ткани / М.А. Амхадова, Р.М. Атабиев, И.С. Амхадов [и др.] // Медицинский алфавит. – 2018. – № 34. – С. 41–45.
15. Апчел, В.Я. Стресс и стрессоустойчивость человека /В.Я. Апчел, В.Н. Цыган. – СПб.: ВМА, 1999. – 86 с.
16. Арсенина, О.И. Оценка функционального состояния жевательных мышц у пациентов с мышечно–суставной дисфункцией височно–нижнечелюстного сустава при использовании эластокорректора / О.И. Арсенина, А.В. Комарова [и др.] // Клиническая стоматология. – 2020. – №3 (95). – С. 100–107.
17. Арутюнов, А.В, Оценка качества лечения деструктивных форм хронического верхушечного периодонтита / А.В. Арутюнов, В.И. Старченко,

- А.А. Овсянникова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 4 (159). – С. 11–16.
18. Арутюнов, С.Д. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы: Учебник / С. Д. Арутюнов, В. П. Дегтярев, Л. Л. Колесников [и др.]. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2021. – 336 с.
19. Бадалов, В.И. Военно–полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов / В.И. Бадалов, М.Б. Борисов, В.В. Бояринцев [и др.]. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2011. – 672 с.
20. Базилян, Э.А. Одонтогенные кисты челюстей / Э.А. Базилян, И.Ю. Гончаров, М.В. Козлова [и др.]. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2018. – 80 с.
21. Базилян, Э.А. Особенности проведения операции дентальной имплантации и динамики регенерации у пациентов, перенесших курсы лучевой и химиотерапии / Э.А. Базилян, Г.А. Воложин, В.В. Аришкова // Российская стоматология. – 2018. – № 11. – С. 31–33.
22. Байриков, А.И. Особенности протезирования с опорой на дентальные имплантаты из нетканого титанового материала со сквозной пористостью: дис. канд. мед. наук: 14.01.14 / Байриков Алексей Иванович. – Самара, 2016. – 144 с.
23. Байриков, И.М. Направленная регенерация костной ткани костей лицевого черепа / И. М. Байриков, О.В. Слесарев, П.А. Овчинников [и др.] // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2020. – № 5. – С. 129.
24. Байриков, И.М. Ортопедическое лечение с использованием имплантатов в условиях сочетания неблагоприятных факторов / И.М. Байриков, С.С. Комлев, М.В. Щербаков // Институт стоматологии. – 2017. – № 1. – С. 84–85.
25. Бакотина, А.В. Проблема возникновения верхнечелюстных синуситов после синуслифтинга и дентальной имплантации (обзор литературы) / А.В. Бакотина, В.В. Вишняков, А.М. Панин // Российская ринология. – 2016. – № 2. – С. 46–49.
26. Барер, Г.М. Валидация русскоязычной версии опросника ОНПР у пациентов с диагнозом хронический генерализованный пародонтит средней

- степени тяжести / Г.М. Барер, К.Г. Гуревич, В.В. Смирнягина, Е.Г. Фабрикант // Стоматология. – 2007. – № 5. – С. 27–30.
27. Бари, К.А. *Ossa zygomatica*: докт. дис. / К.А. Бари. – М., 1905. – 82 с.
28. Безшапочный, С.Б. Топографоанатомические особенности внутренней структуры, кровоснабжения и иннервации скуловой кости и её надкостницы / С.Б. Безшапочный // Стоматология. – 1975. – № 3. – С. 47–51.
29. Бениашвили, Р.М. Десневая и костная пластика в дентальной имплантологии / Р.М. Бениашвили, А.А. Кулаков, А.Н. Гурин [и др.] // Практическое руководство. – М.: ГЭОТАР–Медиа. – 2017. – С. 240.
30. Бозо, И.Я. Персонализированные ген–активированные имплантаты для тканевой инженерии: результаты первого эксперимента / И.Я. Бозо, В.С. Комлев, А.А. Исаев [и др.] // Гены и Клетки. – 2017. – № 3. – С. 46–47.
31. Бойко, Е.М. Малоинвазивный метод направленной костной регенерации при атрофии альвеолярного гребня / Е.М. Бойко, Д.А. Брусницын, А.А. Долгалев [и др.] // Медицинский алфавит. – 2017. – № 1 (298). – С. 5–9.
32. Брагин, А.В. Протезирование пациентов с применением полных покрывных протезов с опорой на дентальные имплантаты / А.В. Брагин, А.А. Копытов, Е.А. Копытов // Университетская медицина Урала. – 2020. – Т. 6. – № 2 (21). – С. 22–25.
33. Брайловская, Т.В. Клинические аспекты проведения дентальной имплантации после реконструкции верхней и нижней челюстей аутотрансплантатами из внутриротовых донорских зон / Т.В. Брайловская, Е.М. Келенджеридзе, Л.С. Дзиковицкая [и др.] // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2018. – № 2. – С. 40–45.
34. Бурьянов, О.А. Регенерация кости при использовании аутогенной костной ткани и фибрина, обогащенного тромбоцитами / О.А. Бурьянов, Т.Н. Омельченко, М.В. Вакулич, Ю.А. Ярмолюк // Вестник проблем биологии и медицины. – 2017. – № 1 (135). – С. 96–99.

35. Бутова, В.Г. Удовлетворенность населения качеством оказания стоматологической помощи / В.Г. Бутова, Л.Е. Смирнова, М.В. Зуев [и др.] // Коническая стоматология. – 2017. – №2 (82). – С. 70–73.
36. Вассерман, Л.И. Психологическая диагностика отношения к болезни (пособие для врачей) / Л.И. Вассерман, Б.В. Иовлев, Э.Б. Карпова. – 2005. – 33 с.
37. Веретенко, Е.А. Влияние метода фиксации полных съёмных протезов на эффективность пользования и психофизиологический статус людей пожилого и старческого возраста / Е.А. Веретенко // Институт стоматологии. – 2014. – № 4. – С. 28–35.
38. Веретенко, Е.А. Полная утрата зубов и ее характеристика / Е.А. Веретенко, А.К. Иорданишвили [и др.] // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика: Материалы конференции, Новосибирск, 18–20 октября 2017 года. – Новосибирск: СТТ. – 2017. – С. 205–210.
39. Верзен, Р. Подготовка деминерализованного костного матрикса к клиническому использованию / Р. Верзен // Деминерализованный костный трансплантат и его применение. – 1993. – С. 4–11.
40. Виннер, А.А. Одномоментная имплантация как профилактика атрофии альвеолярного гребня / А.А. Виннер, А.А. Нефедова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2019. – № 8. – С. 149–153
41. Волков, А.В. Материал–ассоциированная костная резорбция / А.В. Волков, А.П. Бонарцев, А.А. Мураев, Р.В. Деев // Современные технологии в медицине. – 2018. – № 4 (10). – С. 26–32.
42. Волков, А.В. К вопросу о безопасности остеопластических материалов / А.В. Волков // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2015. – № 1. – С. 46–51.
43. Волков, А.В. Морфологические аспекты аутотрансплантации костной ткани / А.В. Волков, М.Б. Потапов, Д.Н. Назарян [и др.] // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2020. – № 1. – С. 21–29.

44. Волков, А.В. Новая морфометрическая номенклатура для оценки остеоинтеграции внутрикостных имплантатов / А.В. Волков, Б.С. Смбатян, Д.Н. Назарян, А.А. Мураев // Современные технологии в медицине. – 2018. – № 3 (10). – С. 7–13.
45. Вольфарт, Ш. Протезирование с опорой на имплантаты / пер. А. Островский. – М.: Азбука, 2016. – 701 с.
46. Габидуллина, В.Р. Использование трансплантатов из аутодентина удаленных 3 моляров при пластике альвеолярной кости. Клинический случай / В.Р. Габидуллина // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2019. – № 1–2 (43–44). – С.22–30.
47. Гайворонский, И.В. Нормальная анатомия человека: Учеб. для мед. вузов: Учеб. для студентов мед. вузов и фак. / И. В. Гайворонский. – СПб.: СпецЛит, 2020. – 671 с.
48. Гарунов, М.М. Клинико–рентгенологическая оценка остеоинтеграции дентальных имплантатов после ремоделирования периимплантной зоны / М.М. Гарунов, А.В. Севбитов, А.А. Долгалев [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2019. – №4. – С. 699–701.
49. Голиков В.А. Проблемы моделирования адаптационных процессов в организме человека. Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2005. – № 2. – С. 37–41.
50. Гололобов, В. Г. Клеточно–дифферонные и гистионные составляющие посттравматического остеогенеза / В.Г. Гололобов // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2007. – № 9. – С. 236–237.
51. Гололобов, В.Г. Морфологическая организация, реактивность и регенерация костной ткани / В.Г. Гололобов, А.К. Дулаев, Р.В. Деев, Е.Н. Цыган. – СПб.: ВМедА, 2006. – 47 с.
52. Гололобов, В.Г. Посттравматическая регенерация костной ткани. Современный взгляд на проблему. Фундаментальные и прикладные проблемы гистологии: гистогенез и регенерация тканей // Труды Воен.–мед. акад. – 2004. – Т. 257. – С. 94–109.

53. Гололобов, В.Г. Регенерация костной ткани при заживлении огнестрельных переломов / В.Г. Гололобов. – СПб.: Петербург – XXI век, 1997. – 159 с.
54. Гололобов, В.Г. Стволовые стромальные клетки и остеобластический клеточный дифферон / В.Г. Гололобов, Р.В. Деев // Морфология. – 2003. – № 1. – С. 9–19.
55. Горская, Ю.Ф. Возрастные изменения в популяции индуцибельных остеогенных клеток–предшественников / Ю.Ф. Горская, Е.Ю. Шуклина, В.Г. Нестеренко // Бюл. эксперим. биологии и медицины – 2002. – № 2. – С. 180–182.
56. Гребнев, Г.А. Всероссийская научно – практическая конференция "Актуальные вопросы челюстно – лицевой хирургии и стоматологии" / Г.А. Гребнев, В.А. Железняк, В.А. Гук, Г.С. Чепик // Военно–медицинский журнал. – 2020. – № 9. – С. 91–96.
57. Гребнев, Г.А. Нуждаемость в изготовлении полных съемных протезов среди обратившихся / Г.А. Гребнев, С.А. Кобзева, О.Г. Прохвятилов // Научно–практический журнал Институт Стоматологии. – 2013. – № 1 (58). – С. 8–9.
58. Григорьян, А.С. Современное состояние и обоснование направления развития исследований, посвященных разработке остеопластических материалов / А.С. Григорьян, А.Ф. Фидаров // Стоматология. – 2016. – № 5. – С. 69–74.
59. Гурфинкель, Л.Н. Функциональная инъекционная остеопластика челюстной кости / Л.Н. Гурфинкель, Р.М. Гизатуллин // Дентальная имплантология и хирургия. – 2019. – № 3 (36). – С. 16–19.
60. Гусаров, А.А. Клинико–экспертная оценка неблагоприятных последствий оказания стоматологической имплантологической помощи / А.А. Гусаров, Т.Г. Попова, В.А. Фетисов [и др.] // Судебно–медицинская экспертиза. – 2017. – № 3. – С. 34–38
61. Давыдова, М.А. Современные тенденции протезирования включённых дефектов зубных рядов: имплантологические решения в сложных клинических



- ситуациях / М.А. Давыдова, Ю.А. Широкова, М.И. Воропаева [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2019. – № 12 (180). – С. 30–33.
62. Данилов, Р.К. Экспериментально–гистологический анализ гистогенеза и репаративной регенерации тканей (некоторые итоги XX века и перспективы дальнейших исследований) / Р.К. Данилов, Т.Г. Боровая, Н.Д. Клочков // Морфология. – 2000. – № 4. – С. 7–16.
63. Деев, Р.В. Ординарные и активированные остеопластические материалы / Р.В. Деев, А.Ю. Дробышев, И.Я. Бозо // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. – 2015. – № 1. – С. 51–69.
64. Деев, Р.В. Остеогенные свойства культуры стромальных клеток костного мозга. Материалы докл. IX Конгресса междунар. ассоциации морфологов. Бухара, 14–17 мая 2008 г. / Р.В. Деев, В.Г. Гололобов // Морфология. – 2008. – Т. 133. – №. 2. – С. 39
65. Деев, Р.В. Посттравматическая регенерация костной ткани при трансплантации культуры костно–мозговых стромальных клеток: дис. ... канд. мед. наук / Р.В. Деев. – СПб., 2006. – 149 с.
66. Денисова, Ю.Л. Патоморфологическая верификация эндопериодонтита у пациентов с болезнями периодонта / Ю.Л. Денисова, А.И. Герасимович, Н.И. Росеник // Стоматолог. Минск. – 2019. – № 4 (35). – С. 26–33.
67. Дедух, Н.В. Моделювання та ремоделювання кістки (огляд літератури) / Н.В. Дедух, Д.М. Пошелок, С.В. Малишкіна // Український морфологічний альманах. – 2014. – № 1. – С. 107–111.
68. Джонс, С. Атравматичное удаление зубов с помощью периотомов Lухator / С. Джонс // Институт стоматологии. – 2014. – № 1 (62). – С. 126–128.
69. Долгалев, А.А. Восстановление атрофированных участков альвеолярного гребня методом направленной аугментации / А.А. Долгалев, И.В. Зеленский, Ф.С. Мухорамов [и др.] // Актуальные вопросы клинической стоматологии. – 2019. – С. 149–156.
70. Дробышев, А.Ю. Особенности регенерации костной ткани альвеолярного гребня челюстей при применении материала на основе гидроксиапатита / А.Ю.

Дробышев, Н.А. Редько, Е.Г. Свиридов, Р.В. Деев // Травматология и ортопедия России. – 2021. – № 1. – С. 9–18.

71. Егиазарян, К.А. Ранние результаты изучения репаративных особенностей различных костнопластических материалов в экспериментально созданных костных дефектах / К.А. Егиазарян, Г.Д. Лазишвили, К.И. Акматалиев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2017. – № 2. – С. 40–47.

72. Едранов, С.С. Клеточно–молекулярные аспекты посттравматической регенерации слизистой оболочки околоносовых пазух / С.С. Едранов // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2016. – № 2. – С. 67–71.

73. Епифанов, С.А. Удаление опухоли верхней челюсти с одномоментной установкой внутрикостных скуловых имплантатов / С.А. Епифанов, А.П. Поляков, А.В. Мордовский // Опухоли головы и шеи. – 2019. – № 9 (2). – С. 88–94.

74. Железный, С.П. Особенности костной регенерации при пересадке трансплантатов с имплантатами в эксперименте / С.П. Железный, Ю.К. Железная // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2015. – № 1. – С. 29.

75. Жоголев, К.Д. Регуляция остеогенеза и иммуногенеза репаративных процессов / К.Д. Жоголев, В.Ю. Никитин, Е.Н. Цыган. – СПб.: ВМедА, 2003. – 136 с.

76. Загорский, В.А. Протезирование зубов на имплантатах / В.А. Загорский, Т.Г. Робустова. – М.: Бином, 2016. – 368 с.

77. Зайцев В.М., Савельев С.И. Практическая медицинская статистика: Учебное пособие. – Тамбов: ООО «Цифра», 2013. – 580 с.

78. Закиров, Т.В. Оценка эффективности основных системных антибиотиков на первом этапе лечения генерализованного агрессивного пародонтита / Т.В. Закиров, Е.С. Ворошила, И.В. Брусницына [и др.] // Пародонтология. – 2019. – № 3. – С. 213–221.

79. Зекий, А.О. Улучшение остеоинтеграции дентальных имплантатов с помощью наноразмерных покрытий / А.О. Зекий // Институт стоматологии. – 2017. – № 2. – С. 46–48.

80. Золотарева, Т.В. Хирургическая анатомия головы / Т.В. Золотарева, Г.Н. Топоров. – М.: Медицина, 1968. – 227 с.
81. Иванов, С.Ю. Основы дентальной имплантологии / С.Ю. Иванов, А.А. Мураев, И.Ю. Петров; учебное пособие. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2017. – 152 с.
82. Иванов, С.Ю. Реконструктивная хирургия альвеолярной кости / С.Ю. Иванов, А.А. Мураев, Н.Ф. Ямуркова. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 360 с.
83. Иванов, С.Ю. Российская система стоматологических имплантатов: опыт трехлетнего клинического использования / С.Ю. Иванов, А.А. Мураев, Ю.В. Гажва [и др.] // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2016. – № 1 (33). – С. 60–66.
84. Ивашенко, С.В. Способы улучшения остеоинтеграции дентальных имплантатов / С.В. Ивашенко, А. Джамаль // Военная медицина. – 2018. – № 1. – С. 89–94.
85. Ижнина, Е.В. Ортопедическая стоматологическая помощь пациентам, проходящим лечение по поводу злокачественных новообразований орофарингеальной области: автореф. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Ижнина Екатерина Валерьевна. – Москва, 2019. – 24 с.
86. Иорданишвили, А.К. Возрастные изменения морфометрических характеристик тела нижней челюсти и их изменения при частичной и полной утрате зубов / А.К. Иорданишвили, В.В. Самсонов, Г.А. Рыжак // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2013. – № 1. – С. 162–171.
87. Иорданишвили, А. К. Лечение заболеваний пародонта с позиций учения И.С. Рубинова о функциональных жевательных звеньях и рефлексах жевательного аппарата / А. К. Иорданишвили // Медицина. XXI век. – 2007. – № 8. – С. 33–38.
88. Иорданишвили, А. К. Особенности потребления средств для фиксации зубных протезов и их влияние на слизистую оболочку протезного ложа / А.К. Иорданишвили, О.В. Волкова // Стоматология. – 2020. – № 2. – С. 55–60.
89. Иорданишвили, А.К. Основы стоматологической артрологии / А.К. Иорданишвили. – Санкт–Петербург: Человек, 2018. – 176 с.

90. Иорданишвили, А.К. Пародонтология / А.К. Иорданишвили. – Санкт–Петербург: Издательство Человек, 2020. – 208 с.
91. Иорданишвили, А.К. Пептидная биорегуляция репаративного остеогенеза и остеоинтеграции: миф, реальность или перспективное будущее / А.К. Иорданишвили, А.Г. Слугина // Рос. вестн. дентальной имплантологии. – 2015. – № 1. – С. 25–30.
92. Иорданишвили, А.К. Причины утраты зубов у взрослых людей разных возрастных групп / А.К. Иорданишвили, А.Г. Слугина, А.А. Сериков // Кубанский науч. мед. вестн. – 2015. – № 4. – С. 82–86.
93. Иорданишвили, А.К. Репаративный остеогенез: теоретические и прикладные аспекты проблемы / А.К. Иорданишвили, В.Г. Гололобов // Пародонтология. – 2002. – № 1. – С. 22–31.
94. Иорданишвили, А.К. Стоматологическое здоровье военнослужащих и их нуждаемость в зубопротезной и ортодонтической помощи / А.К. Иорданишвили, Л.Н. Солдатова // Вестник Российской Военно–медицинской академии. – 2016. – № 4 (56). – С. 36–38.
95. Иорданишвили, А.К. Физиология и патофизиология жевательно–речевого аппарата: учебное пособие. СПб: Изд–во «Человек», 2016.
96. Иорданишвили, А.К. Функциональная патология жевательно–речевого аппарата у молодых / А.К. Иорданишвили, А.А. Сериков, Л.Н. Солдатова // Кубанский научный медицинский вестник – 2016. – № 6 (161). – С. 72–76.
97. Иоффе, Е.И. Сдвиг концепций. Новый подход к планированию лечения // Dental Tribune. – 2008. – №2. С. 21–27.
98. Ипполитов, Е.В. Мониторинг формирования микробной биоплёнки и оптимизация диагностики воспалительных заболеваний пародонта. дисс. ... д-ра мед. наук.: 03.02.03, 14.03.09 / Ипполитов Евгений Валерьевич. – М., 2016. – 337 с.
99. Ирьянов, Ю.М. Направленный остеогенез при имплантации в полостной дефект кости сетчатых конструкций из никилида титана / Ю.М. Ирьянов,

О.В. Дюрягина // Современная технологическая медицина – 2017. – № 2. – С. 68–74.

100. Ирьянов, Ю.М. Современные представления о гистологических аспектах репаративной регенерации костной ткани (обзор литературы) Клеточные источники репаративного остеогенеза. Гетерогенность клеточной популяции в области травматического повреждения кости / Ю.М. Ирьянов, Т.А. Силантьева // Гений Ортопедии. – 2007. – № 2. – С. 111–116.

101. Калбаев, А.А. Возможности применения коротких имплантатов при значительной атрофии альвеолярного отростка челюстей / А.А. Калбаев, А.Ж. Нурбаев, Р.Р. Тынчеров // Проблемы Науки. – 2017. – № 5 (87). – С. 84–88.

102. Караян, А.С. Особенности реконструкции челюстей для подготовки к несъемному протезированию / А.С. Караян, Д.Н. Назарян, А.Н. Сенюк [и др.] // Стоматология. – 2011. – № 5. – С. 27–35.

103. Катц, А.Я. Архитектура нижней челюсти в связи с расположением корней и устойчивости зубной дуги у человека / А.Я. Катц // Советская стоматология. – 1931. – № 6. – С. 7.

104. Кашуба, Э.А. Патологический процесс и хроническое воспаление: аспекты патогенеза / Э.А. Кашуба, Л.Ф. Чернецова, М.Я. Кузьменко, Н.А. Максимова // Медицинская наука и образование Урала. – 2006. – № 1 (40). – С. 29–30.

105. Ковалева, И.В. Молекулярные механизмы развития костных метастазов (обзор литературы) / И.В. Ковалева, Л.В. Спирина, А.К. Горбунов, Е.А. Усынин // Медицинский алфавит. – 2020. – № 38. – С. 41–45.

106. Ковалевский, А.М. Бактериальная биопленка пародонтальных карманов: переосмысление опыта пародонтологии / А.М. Ковалевский, А.В. Ушакова, В.А. Ковалевский [и др.] // Пародонтология. – 2018. – № 2 (87). – С. 18–21.

107. Козлов, В.А. Аутотрансплантация зубов / В.А. Козлов. – Санкт-Петербург: Человек, 2019. – 56 с.

108. Козлов, В.А. Стоматология: Учебник для медицинских вузов и последипломной подготовки специалистов / В.А. Козлов, Ю.А. Федоров, Б.Т. Мороз [и др.]. – Санкт–Петербург: СпецЛит, 2017. – 512 с.
109. Корж, Д.Г. Оценка резорбции аутогенных костных блоков с ветви нижней челюсти при горизонтальной аугментации альвеолярного отростка / Д.Г. Корж, Д.Ю. Харитнов, И.В. Степанов [и др.] // Стоматология. – 2019. – № 6. – С. 30–32.
110. Корнилов, Н.В. Адаптационные процессы в органах скелета / Н.В. Корнилов, А.С. Аврунин. – СПб.: Морсар, 2001. – 346 с.
111. Костин, И.О. Применение коротких имплантатов в ортопедической стоматологии (литературный обзор) / И.О. Костин, О.Б. Давыдова, А.С. Щербаков // Современная стоматология: от традиций к инновациям. Материалы международной научно–практической конференции. – Тверь. – 2018. – С. 217–220.
112. Котельников, Г.П. Травматология: национальное руководство (3–е изд.) / Г.П. Котельников, С.П. Миронов. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2018. – 776 с.
113. Кулаков, А.А. Возможности использования риск–ориентированного подхода в организации стоматологической имплантологической помощи с учетом данных судебной практики / А.А. Кулаков, С.Н. Андреева // Стоматология. – 2019. – № 98 (5). – С. 20–26.
114. Кулаков, А.А. Восстановление костной ткани после удаления зубов при использовании тканеинженерной конструкции на основе мультипотентных стромальных клеток жировой ткани / А.А. Кулаков, Д.В. Гольдштейн, А.В. Волков // Стоматология. – 2012. – № 4 (91). – С. 32–35.
115. Кулаков, А.А. Дентальная имплантация: национальное руководство / под ред. А.А. Кулакова. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2018. – 400 с.
116. Кулаков, А.А. Современные подходы к применению метода дентальной имплантации при атрофии и дефектах костной ткани челюстей / А.А. Кулаков, Р.Ш. Гветадзе, Т.В. Брайловская [и др.] // Стоматология. – 2017. – № 1. – С. 43–45.
117. Кулаков, А.А. Факторы, влияющие на остеоинтеграцию и применение ранней функциональной нагрузки для сокращения сроков лечения при

дентальной имплантации / А.А. Кулаков, А.С. Каспаров, Д.А. Порфенчук // Стоматология. – 2019. – № 98 (4). – С. 107–115.

118. Кулаков, А.А. Хирургическая стоматология и челюстно–лицевая хирургия. Национальное руководство / под ред. А.А. Кулакова, Т.Г. Робустовой, А.И. Неробеева. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2015. – С. 928.

119. Лаврищева, Г.И. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей / Г.И. Лаврищева, Г.А. Оноприенко. – М: Медицина, 1996. – 208 с.

120. Левашов, М.И. Физическая нагрузка и ремоделирование кости / М.И. Левашов // Спортивная медицина. – 2011. – № 2. – С. 47–54.

121. Леонова, Е.В. Дифференциальная диагностика эндо–пародонтальных поражений, определяющая объем лечебных мероприятий / Е.В. Леонова, С.А. Туманова, И.А. Киброцашвили, А.С. Пастухова // Институт стоматологии. – 2015. – № 3. – С. 59–61.

122. Леонтьев, О.В. Патопфизиология головы и шеи: курс лекций / под ред. О.В. Леонтьева, В.Н. Цыгана, А.В. Дергунова. – Санкт–Петербург: СпецЛит, 2015. – 399 с.

123. Лепехова С.А., Судаков Н.П., Жаркая А.В. Моделирование патологических процессов в эксперименте – первый шаг в трансляционную медицину. Актуальные вопросы трансляционной медицины. Иркутск, 2017. – С. 6–9.

124. Литвицкий, П.Ф. Патопфизиология / П.Ф. Литвицкий – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. – Т. 1–2. – 997 с.

125. Ломакин, М.В. Предпосылки для совершенствования метода направленной костной регенерации / М.В. Ломакин, И.И. Солощанский, Т.А. Зимнухова [и др.] // Стоматология. – 2018. – № 97 (6). – С. 72–77.

126. Ломакин, М.В. Стоматологическая имплантология: монография / М.В. Ломакин. – М.: ГЭОТАР–МЕД, 2004. – С. 296.

127. Лосев, Ф. Ф. Оценка состояния микрогемодинамики в опорных тканях при протезировании с применением имплантатов на нижней челюсти с полным

отсутствием зубов / Ф.Ф. Лосев, Е.К. Кречина, М.М. Каюгин // Клиническая стоматология. – 2021. – Т. 24. – № 2. – С. 24–28.

128. Малышев, М.Е. Влияние пробиотиков на состояние секреторного иммунитета слюны у больных сахарным диабетом 2–го типа / М.Е. Малышев, А.К. Иорданишвили, О.В. Присяжнюк [и др.] // Стоматология. – 2019. – Т. 98. – № 6. – С. 26–29.

129. Маградзе, Г.Н. Характеристика смещения отломков при переломе мышцелкового отростка нижней челюсти в зависимости от утраты зубов / Г.Н. Маградзе, А.К. Иорданишвили, А.А. Сериков, В.В. Самсонов // Вестник Российской Военно–медицинской академии. – 2013. – № 3 (43). – С. 43–47.

130. Максимовский, Ю.М. Антология конфликта в стоматологической практике / Ю.М. Максимовский, Л.Н. Максимовская, В.Д. Вагнер, Э.Э. Байрамов – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2020. – 128 с.

131. Максюков, С. Ю. Диагностическая значимость компьютерной томографии для выявления одонтогенного верхнечелюстного синусита и эффективности предимплантологической аугментации гребня альвеолярной кости / С. Ю. Максюков, Н.В. Бойко, Д.С. Щепляков [и др.] // Гл. врач Юга России. – 2016. – № 5. – С. 8–11.

132. Мало, П. Клиническое руководство по концепции All–on–4 («Все–на–4») с применением традиционного хирургического протокола и хирургии по шаблонам Nobel Biocare Services AG / П. Мало. – 2011 – 40 с.

133. Маркин, В.А. Разработка метода направленной костной регенерации челюстей с использованием аутологичных клеток (экспериментальное исследование) / В.А. Маркин, А.В. Люндуп, А.З. Хашуков [и др.] // Dental Forum. – 2018. – № 3. – С. 41–45.

134. Маслов, Э.Ю. Зубосодержащая киста верхней челюсти с локализацией зачатка зуба в нижней стенке глазницы. Клинический случай / Э.Ю. Маслов, Г.А. Полев, А.В. Кузин // Институт стоматологии. – 2014. – № 1 (62). – С. 66–67.

135. Меликов, Э.А. Особенности дистракционного остеогенеза у пациентов с реваскуляризированными аутотрансплантатами: гистоморфологический анализ



/ Э.А. Меликов, А.Ю. Дробышев, А.В. Волков [и др.] // Гены и клетки. – 2017. – № 2 (12). – С. 110–115.

136. Мельниченко, Д.И. Протезирование с опорой на имплантатах / Д.И. Мельниченко, И.Г. Романенко // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2019. – № 6. – С. 178–186.

137. Минаева, С.А. Морфологическое исследование твердых тканей лицевого скелета с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния / С.А. Минаева, А.А. Михайловский, Т.Б. Бухарова [и др.] // Российская стоматология. – 2015. – № 1 (8). – С. 3–10.

138. Митронин, В.А. Временное протезирование на этапе реабилитации после операции по увеличению объема костной ткани в области отсутствующих зубов в переднем отделе верхней/нижней челюсти / В.А. Митронин, А.М. Цициашвили, А.М. Панин // Российская стоматология. – 2018. – № 1. – С. 28–29.

139. Митрошенко, П.Н. Клинико–рентгенологическое обоснование применения зигоматических имплантатов на этапах медицинской реабилитации пациентов с дефектами средней зоны лица / П.Н. Митрошенко // Детальная имплантация и хирургия. – 2013. – №1. – С. 16–22.

140. Михайловский, А.А. Сохранение объема костной ткани альвеолярного гребня в модели симметричной аугментации лунки удаленного зуба: клинико–морфологическое исследование / А.А. Михайловский, А.А. Кулаков, А.В. Волков // Клиническая и экспериментальная морфология. – 2015. – № 1. – С. 25–31.

141. Михальченко, Д.В. Стресс как один из факторов осложнений после дентальной имплантации / Д.В. Михальченко, Ю.А. Македонова, А.В. Александров // Cathedra–Кафедра. Стоматологическое образование. – 2020. – № 72–73. – С. 34–36.

142. Миш, К.Е. Ортопедическое лечение с опорой на дентальные имплантаты / К.Е. Миш; пер. с англ. – М.: Рид Элсивер, 2010 – 616 с.

143. Молоков, В.Д. Рентгеносемиотика заболеваний пародонта: учебное пособие. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 24 с.

144. Монаков, Д.В. Клинико–функциональное обоснование применения дентального внутрикостно–накостного имплантата в условиях дефицита костной ткани челюстей: автореф. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Монаков Дмитрий Вячеславович. Самара, 2018. – 25 с.
145. Мороз, П.В. Диагностика и лечение эндодонтопародонтальных поражений / П. В. Мороз. – Санкт–Петербург: Человек, 2018. – 200 с.
146. Мороз, П.В. Закономерности формирования и особенности клинического течения эндодонто–пародонтальных поражений у взрослых / П. В. Мороз, А. К. Иорданишвили, А. И. Перепелкин // Пародонтология. – 2018. – № 2 (87). – С. 76–80.
147. Мороз, П.В. Сочетанное поражение эндодонта и пародонта у взрослых и его причины / П.В. Мороз, А.К. Иорданишвили // Эндодонтия Today. – 2019. – № 2. – С. 41–46.
148. Москвин, Г.В. Применение методик костно–пластических операций при атрофии челюстей / Г.В. Москвин, Г.А. Гребнев, В.В. Чернегов [и др.] // Институт стоматологии. – 2018. – № 3. – С. 59–61.
149. Мураев, А.А. Инновационная российская система дентальных имплантатов: разработка, лабораторные исследования и клиническое внедрение: дисс. ... д-ра мед. наук: 14.01.14 / Мураев Александр Александрович. М., 2019. – 294 с.
150. Мураев, А.А. Новый подход к объемной реконструкции сложных дефектов альвеолярной кости / А.А. Мураев, Ю.В. Гажва, С.Г. Ивашкевич [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2017. – № 9 (2). – С. 38–45.
151. Мураев, А.А. Органотипичные костные имплантаты — перспектива развития современных остеопластических материалов / А.А. Мураев, С.Ю. Иванов, С.Г. Ивашкевич [и др.] // Стоматология. – 2017. – № 96 (3). – С. 36–39.
152. Мурашов, М. Использование трансскуловых и угловых имплантатов при реабилитации пациентов с атрофией челюстных костей / М. Мурашов, Я. Шорстов, И. Вентер // Цифровая стоматология. – 2018. – № 1 (8). – С. 95–99.

153. Назаров, Е.А. О некоторых биоактивных покрытиях имплантатов (обзор литературы) / Е.А. Назаров, С.А. Кузьманин // Российский медицинский биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. – 2016. – № 1. – С. 149–154.
154. Найданова, И.С. Особенности функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц у молодых пациентов с сохраненными зубными рядами: автореф. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Найданова Ирина Санжимитуповна. – Санкт-Петербург, 2019. – 24 с.
155. Науменко, Е.А. Регенерация кожи и костной ткани у собак с использованием биоразлагаемого нанокompозита / Е.А. Науменко, Е.Ю. Закирова, И.Д. Гурьянов, Р.Ф. Фахруллин // Гены и Клетки. – 2017. – № 3. – С. 175.
156. Наумович, С.А. Анализ факторов, влияющих на процесс остеоинтеграции дентальных имплантатов при планировании ортопедического лечения / С.А. Наумович, А.И. Головкин // Современная стоматология. – 2019. – № 3. – С. 76.
157. Нестерова, Н.В. Аугментация костной ткани в стоматологии с применением синтетического биоматериала / Н.В. Нестерова, Д.А. Анчикова // Авиценна. – 2019. – № 32. – С. 11–14.
158. Никитенко, В.В. Возрастные изменения верхнечелюстного синуса и его стенок у людей старших возрастных групп / В.В. Никитенко // Институт стоматологии. – 2013. – № 1 (58). – С. 80–81.
159. Никольский, В.Д. Исторические аспекты применения балочных конструкций с опорой на дентальные импланты / В.Д. Никольский, Г.Н. Журули // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2017. – № 5. – С. 131–133.
160. Новицкий, В.В. Патологическая физиология / В.В. Новицкий, Е.Д. Гольберг. – Томск: 2001. – 716 с.
161. Олесова, В.Н. Частота развития воспалительных осложнений в периимплантатных тканях по данным отдаленного клинического анализа / В.Н.

- Олесова, Д.А. Бронштейн, А.Ф. Степанов [и др.] // Стоматолог. Минск. – 2017. – № 1 (24). – С. 35–37.
162. Омеляненко, Н.П. Закономерности клеточно–матриксных взаимодействий в процессе формирования дистракционных костных регенератов / Н.П. Омеляненко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2017 – № 4. – С. 514–519.
163. Омеляненко, Н.П. Соединительная ткань (гистофизиология и биохимия) / Н.П. Омеляненко, Л.И. Слуцкий. – М.: Известия, 2009. –380 с.
164. Оноприенко, Г.А. Регенерация костной ткани: теоретические и клинические аспекты / Г.А. Оноприенко, В.П. Волошин, К.В. Шевырев // Гены и Клетки. – 2017. – № 3. – С. 268.
165. Оноприенко, Г.А. Современные концепции процессов физиологического и репаративного остеогенеза / Г.А. Оноприенко, В.П. Волошин // Альманах клинической медицины. – 2017. – № 45. – С. 79–93.
166. Орехова, Л.Ю. Заболевания пародонта / Л.Ю. Орехова. – М: Поли Медиа Пресс, 2004. – 432 с.
167. Орехова, Л.Ю. Перспективы применения эндоскопической технологии для диагностики воспалительных заболеваний пародонта / Л.Ю. Орехова, Д.М. Нейзберг, Т.В. Демченко [и др.] // Стоматология. – 2016. – №5. – С. 4–7.
168. Орехова, Л.Ю. Системные факторы и болезни пародонта: Учебно–методическое пособие / Л. Ю. Орехова, Т. В. Кудрявцева, В. Г. Атрушкевич [и др.]. – Санкт–Петербург: Издательство Человек, 2020. – 64 с.
169. Панин, А.М. Оценка костной ткани на этапах планирования дентальной имплантации после проведенных костно–реконструктивных операций. Экспериментальное исследование / А.М. Панин, А.М. Цициашвили, В.Р. Габидуллина [и др.] // Кафедра. Стоматологическое образование. – 2018. – № 65. – С. 28–36.
170. Параскевич, В.Л. Дентальная имплантология. Основы теории и практики. / В.Л. Параскевич. – М.: МИА, 2006. – 400 с.

171. Парцерняк, С.А. Стресс. Вегетозы. Психосоматика / С.А. Парцерняк. – СПб.: АВК., 2002. – 384 с.
172. Петрович, И. Имплантологическое лечение пациентов со злокачественными заболеваниями: клинические аспекты / И. Петрович, З.У. Ахмед, Э. Матрос [и др.] // Quintessence Int. (Русское издание). – 2018. – № 4. – С. 253–261.
173. Петрук, И.В. Проблемы применения антибактериальных препаратов при дентальной имплантации / И.В. Петрук, Е.В. Елисеева, Е.А. Поддубный [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2019. – № (2). – С. 51–54.
174. Пешков, М.В. Социальная характеристика и качество жизни пациентов, обращающихся за стоматологической хирургической помощью / М.В. Пешков, К.Г. Гуревич // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2016. – № 1. – С.123–128
175. Питкевич, М.Ю. Способы оценки и повышения уровня стрессоустойчивости/ М.Ю. Питкевич // Вестник РУДН. – 2013. – №5. – С. 47–51.
176. Повстянко, Ю.А. Сравнительное исследование современных дентальных имплантатов: экспериментально–клинические и технологические аспекты: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Повстянко Юрий Александрович. – М., 2018. – 24 с.
177. Погосян, Н.М. Современные подходы к восстановлению костной ткани при различных видах атрофии костной ткани челюстей / Н.М. Погосян, И.П. Рыжова // Евразийское Научное Объединение. – 2018. – № 12–3 (46). – С. 177–179.
178. Постановление Правительства Российской Федерации № 565 от 04.07.2013 года (ред. от 27.02.2020) «Об утверждении Положения о военно–врачебной экспертизе». – М.: Б.и., 2013. – 320 с.
179. Потешкин, Ю.Е. Композиционный состав тела (тощая, жировая, костная ткань) и минеральная плотность костей у больных акромегалией / Ю.Е. Потешкин, В. Пронин, И. Соколова, Г. Мельниченко // Актуальная эндокринология. – 2015. – № 2. – С. 10–34.

180. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 20 октября 2014 г. № 770 «О мерах по реализации в Вооруженных Силах Российской Федерации правовых актов по вопросам проведения военно–врачебной экспертизы» – М.: Б.и., 2017. – 65 с.
181. Путь, В.А. Комплексная реабилитация пациентов при хирургических вмешательствах в челюстно–лицевой области с использованием прогрессивных реабилитационных и регенеративных технологий / В.А. Путь, В.Г. Солодкий, Д.С. Святослав [и др.] // Стоматолог. Минск. – 2019. – № 2 (33). – С. 42–49.
182. Рекель, К.В. Особенности костной пластики при выраженной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти у пациентов с верхнечелюстным синуситом / К.В. Рекель, М.Г. Семенов, В.В. Михайлов [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – № 1 (82). – С. 42–45.
183. Робустова, Т.Г. Хирургическая стоматология. Учебная литература для стоматологических факультетов медицинских ВУЗов / Т.Г. Робустова – М.: Медицина, 2009. – 512 с.
184. Родионова, С.С. Гистоморфология в диагностике остеопороза: рук–во / С.С. Родионова. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – С. 182–195.
185. Розов, Р.А. Клинический анализ ближайших и отдаленных результатов применения имплантационного протезирования "Трефойл" в России / Р.А. Розов, В.Н. Трезубов, А.Б. Герасимов [и др.] // Стоматология. – 2020. – № 5. – С. 50–57.
186. Розов, Р.А. Утрата звеньев жевательного аппарата – инвалидность или инвалидизация? / Р.А. Розов, М.Ю. Кабанов, В.Н. Трезубов // Успехи геронтологии. – 2021. – № 2. – С. 232–238.
187. Рубинов, И.С. Физиология и патофизиология жевания и глотания. – Ленинград: Медгиз, 1958. – 264 с.
188. Рубинов, И.С. Физиологические основы стоматологии. Л.: Медицина. 1970. – 334 с.
189. Румянцев, В.А. Эффективность эндодонтической наноимпрегнации и купрал–кюретажа в комплексном лечении эндодонто-пародонтального

- синдрома / В.А. Румянцев, Т.А. Федотова, Ю.И. Юсупова [и др.] // Международный научно–исследовательский журнал. – 2017. – №10–2. – С. 44–48.
190. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика: учебник / В.О. Самойлов. – СПб.: СпецЛит, 2004. – С. 341–413.
191. Самсонов, В.В. Возрастные изменения нижней челюсти у людей старших возрастных групп / В.В. Самсонов, А.К. Иорданишвили, Г.А. Рыжак // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2012. – № 3. – С. 608–612.
192. Сельский, Н.Е. Остеопластика альвеолярной части нижней челюсти комбинированными костными трансплантатами / Н.Е. Сельский, А.В. Трохалин, Д.М. Мухамадиев // Креативная хирургия и онкология. – 2019. – № 3. – С. 199–208.
193. Сивовол, С.И. Потеря или угроза потери фронтальных зубов у лиц активного возраста: психологические аспекты / С.И. Сивовол // Стоматология. – 2006. – №9. – С.27–28.
194. Симоненко, А.А. Инструменты оценки качества жизни, связанного с зубным имплантационным протезированием (обзор) (Часть I) / А.А. Симоненко, В.Н. Трезубов, Р.А. Розов, Л.Я. Кусевицкий // Институт стоматологии. – 2019. – № 2 (83). – С. 84–86.
195. Сирак, С.В. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике / С.В. Сирак, Е.В. Щетинин, А.А. Слетов // Стоматология. – 2016. – № 1. – С.55–58.
196. Сливкин, А.А. Аутотрансплантация зубов мудрости / А.А. Сливкин, Е.А. Федотова, А.К. Иорданишвили [и др.] // Известия Российской Военно–медицинской академии. – 2020. – № S3–5. – С. 152–156.
197. Слугина, А.Г. Оптимизация репаративного остеогенеза челюстей при старении (доклиническое исследование) / А.Г. Слугина, А.К. Иорданишвили, А.А. Сериков [и др.] // Успехи геронтологии. – 2016. – № 1. – С. 128–133.
198. Сокирко, Е.Л. Хирургические осложнения скуловой имплантации и пути их профилактики / Е.Л. Сокирко, П.А. Ленская, Е.В. Гольдштейн [и др.] // Институт стоматологии. – 2018. – №2. – С. 73–75.

199. Соловьев, М.М. Использование «Синдрома психо–сенсорно–анатомо–функциональной дезадаптации» в лечебно–диагностическом, учебно–образовательном и воспитательном процессах / М.М. Соловьев, А.И. Яременко, Е.Р. Исаева [и др.]. – СПб.: Изд–во СПбГМУ; 2015.
200. Соловьева, А.А. Анатомо–топометрическое обоснование способов восстановления скулоальвеолярного контрфорса при переломах скулоглазничного комплекса: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.: Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 2014. – 28 с.
201. Сперанский, В.С. Основы медицинской краниологии / В.С. Сперанский. – М.: Медицина, 1988. – 288 с.
202. Сучков, Д.С. Преимущества и недостатки вариантов внутриротового позиционирования головки скулового имплантата / Д.С. Сучков, И.И. Бородулина // Dental Magazine. – 2017. – № 8 (164). – С. 6–10.
203. Тарасенко, С. В. Аугментация лунки удаленного зуба перед дентальной имплантацией / С.В. Тарасенко, Ю.П. Знаменская // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2019. – № 3–4 (45–46). – С. 82–89.
204. Тарасенко, С.В. Результаты исследования микроциркуляции слизистой оболочки альвеолярного гребня после выполнения туннельной техники костной пластики / С.В. Тарасенко, Е.К. Кречина, О.В. Эйзенбраун // Стоматология. – 2018. – № 1. – С. 47–49.
205. Тлустенко, В.С. Методология разработки и исследования математических моделей в системах диагностики и функционального анализа ортопедических конструкций на дентальных имплантатах / В.С. Тлустенко, Е.С. Головина, В.П. Тлустенко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – № 20 (1–1). – С. 120–128.
206. Трезубов, В.Н. Клиническая стоматология: учебник / В. Н. Трезубов, С. Д. Арутюнов, Л. М. Мишнев [и др.]. – Москва: Практическая медицина.– 2015. – 778 с.
207. Трезубов, В.Н. Концептуальный подход к классификации протяженных имплантационных замещающих конструкций, использующихся у пациентов с



- полной потерей зубов / В.Н. Трезубов, Р.А. Розов, Г.С. Азарин // Стоматология. – 2017. – № 1. – С. 51–55
208. Тунева, Н.А. Проблемы дентальной имплантации / Н.А. Тунева, Н.В. Богачева, Ю.О. Тунева // Вятский медицинский вестник. – 2019. – № 2 (62). – С. 86–93.
209. Узунян, Н.А. Экспериментальное исследование динамики остеоинтеграции образцов дентальных имплантатов и сверхупругих сплавов титана / Н.А. Узунян, В.Н. Олесова, И.Ю. Лебедеико [и др.] // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2018. – № 1–2 (39–40). – С. 8–11.
210. Урбан, И. Увеличение высоты и толщины альвеолярного гребня. – М.: Квинтессенция. Дентал-Азбука, 2017. – 400 с.
211. Ушаков, А.А. Применение коротких имплантатов для замещения потерянных зубов в дистальных отделах челюстей / А.А. Ушаков // Дентальная имплантология и хирургия. – 2018. – № 3 (32). – С. 48–51.
212. Фриденштейн, А.Я. Индукция костной ткани и остеогенные клетки предшественники / А.Я. Фриденштейн, К.С. Лалыкина. – М.: Медицина, 1973. – 223 с.
213. Хабибуллина, А.Р. Микробиом дентальной бляшки человека / А.Р. Хабибуллина, А.В. Тимофеева // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 3. – С. 155.
214. Хачатрян, Л.Г. Реабилитация пациентов с дефектом зубных рядов и выраженной атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти с применением дентальных имплантатов / Л.Г. Хачатрян // Вестник стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – 2016. – № 3–4. – С. 25–30.
215. Хачикян, О.В. Сравнительная патогенетическая оценка факторов постимплантационных осложнений и их коррекция с помощью современных методов профилактики заболеваний полости рта / Н.А. Хачикян, О.В. Леонтьев, А.В. Дергунов, Ю.А. Парфенов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1–7. – С. 1462–1465.

216. Хоббек, А. Руководство по дентальной имплантологии / А. Хоббек, Р.М. Уотсон. – М.: МЕД–пресс–информ, 2010. – 224 с.
217. Царев, В.Н. Медико–биологические аспекты профессиональных рисков реабилитации пациентов с приобретенными дефектами лица и челюстей онкологического генеза / В.Н. Царев, В.К. Леонтьев, И.П. Балмасова [и др.] // Институт стоматологии. – 2020. – № 2 (87). – С. 86–90.
218. Цициашвили, А.М. Антибактериальная терапия при лечении пациентов с применением дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема альвеолярной кости / А.М. Цициашвили, А.М. Панин, А.В. Забаровский [и др.] // Эндодонтия today. – 2019. – № 17 (4). – С. 21–24.
219. Цициашвили, А.М. Качество жизни пациентов с отсутствием зубов, находящихся на лечении с применением дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани / А.М. Цициашвили, К.Г. Гуревич, А.М. Панин [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2019. – № 4. – С. 138–143.
220. Цициашвили, А.М. Современные подходы к лечению пациентов с адентией в условиях атрофии альвеолярного отростка/части челюсти с использованием субпериостальных имплантатов / А.М. Цициашвили, В.А. Жусев, А.М. Панин [и др.] // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2019. – № 3–4 (45–46). – С. 54–58.
221. Цыган, В.Н. Патопфизиология / под ред. проф. Цыгана В.Н. – СПб.: СпецЛит, 2018. – 430 с.
222. Цыган, Е.Н. Морфофункциональные основы остеопороза / Е.Н. Цыган, Р.В. Деев. – СПб.: ВМедА, 2007. – 120 с.
223. Шайхалиев, А.И. Влияние химической природы имплантационных материалов на протекание регенеративных процессов в костном ложе / А.И. Шайхалиев, М.С. Краснов, А.П. Ильина [и др.] // Биофизика. – 2016. – № 61 (4). – С. 813–822.
224. Шапошников, Ю.Г. Травматология и ортопедия / Руководство для врачей В 3 томах. Т. 1. Под ред. Ю.Г. Шапошникова. – М.: Медицина, 1997. – 656 с.

225. Шенгелия, Е.В. Клинико–экспериментальная оценка использования отечественных остеозамещающих материалов при дефектах челюстей. автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., – 2015. – С. 149.
226. Шумаков, Ф.Г. Экспериментально–клиническое сравнение керамических и титановых дентальных имплантатов: дисс. ... д-ра мед. наук: 14.01.14 / Шумаков Филипп Геннадиевич. – М., 2018. – 136 с.
227. Юмашев, А.В. Мезодиэнцефальная модуляция в комплексе лечения и профилактики воспалительных осложнений у пациентов с ортопедическими конструкциями при дентальной имплантации. дисс. ... д-ра мед. наук.: 14.01.14 / Юмашев Алексей Валерьевич. – М., 2018. – 323 с.
228. Юнкеров, В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев, М.В. Резванцев. – СПб.: ВМедА., 2011. – 318 с.
229. Юркевич, К.Ю. Ятрогенные факторы, приводящие к ошибкам при протезировании на дентальных имплантатах по данным ГКК / К.Ю. Юркевич, Е.С. Ирошникова, А.Ю. Малый [и др.] // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2018. – № 1–2 (39–40). – С. 71–77.
230. Ямуркова, Н.Ф. Оптимизация хирургического лечения при выраженной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти перед дентальной имплантацией: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д.м.н. (14.01.14) / Ямуркова Нина Федоровна; – Нижний Новгород, 2015. – 47 с.
231. Яременко, А.И. Особенности имплантации и аугментации костной ткани при хронических верхнечелюстных синуситах / А.И. Яременко, В.О. Королев // Российская стоматология. – 2016. – № 2. – С. 74.
232. Яременко, А.И. Экспериментальное изучение фракционного лазерного воздействия на регенерацию костной ткани в зоне аугментации / А.И. Яременко, А.Ю. Зерницкий, Е.А. Зерницкая // Пародонтология. – 2016. – № 1 (78). – С. 18–21.

233. Яхина, З.Х. Влияние ранней потери зубов на формирование зубочелюстных аномалий / З.Х. Яхина, Т.Ю. Ширяк, А.Р. Камальдинова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2018. – № 2. – С. 57–59.
234. Adachi, T. Osteocyte calcium signaling response to bone matrix deformation / T. Adachi // *J. Biomechanics*. — 2009. — Vol. 42. — P. 2507–2512.
235. Ahuja, S. Managing maxillary proclination with novel designed angulated implants / S. Ahuja, N. Egbert, V. Jain [et. al.] // *J. Indian Prosthodont. Soc.* – 2017. – № 17. – P. 203–206.
236. Ajubi, N.E. Pulsating fluid flow increases prostaglandin production by cultured chicken osteocytes – a cytoskeleton-dependent process / N.E. Ajubi, J. Klein-Nulend, P.J. Nijwelde [et. al.] // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1996. – № 1. – P. 62–68.
237. Akinyamoju, C.A. Comparison of patient satisfaction with acrylic and flexible partial dentures / C.A. Akinyamoju, T.J. Ogunrinde, J.O. Taiwo [et. al.] // *Niger. Postgrad. Med. J.* – 2017. – № 24. – P. 143–149.
238. Akinyamoju, C.A. Oral health-related quality of life: acrylic versus flexible partial dentures / C.A. Akinyamoju, O.O. Dosumu, J.O. Taiwo [et. al.] // *Ghana Med. J.* – 2019. – № 53. – P. 163–169.
239. Al-Amer, O. Bone marker gene expression in calvarias bones: different bone microenvironments / O. Al-Amer // *Biological Research–Thessaloniki*. – 2017. – № 24. – P. 9.
240. Alan, R. Peri-implant crevicular fluid levels of cathepsin-K, RANKL, and OPG around standard, short, and mini dental implants after prosthodontic loading / R. Alan, I. Marakoğlu, S. Haliloğlu // *J. Periodontal Implant Sci.* – 2015. – № 45. – P. 169–177.
241. Alghamdi, H.S. The development and future of dental implants / H.S. Alghamdi, J.A. Jansen // *Dent. Mater J.* – 2020. – № 39. – P. 167–172
242. Altuna, P. Clinical evidence on titanium–zirconium dental implants: a systematic review and meta-analysis / P. Altuna, E. Lucas-Taulé, J. Gargallo-Albiol [et. al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2016. – № 45. – P. 842–850.

243. Amler, M.H. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds / M.H. Amler // *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. – 1969. – № 3. – P. 309–318.
244. Anatomical analysis of zygomatic bone in ectodermal dysplasia patients with oligodontia / H. Wang, K. Hung, K. Zhao [et. al.] // *Clin. Implant. Dent. Relat. Res.* – 2019. – № 21. – P. 310–316.
245. Anesi, A. From Osteoclast Differentiation to Osteonecrosis of the Jaw: Molecular and Clinical Insights / A. Anesi, L. Generali, L. Sandoni [et. al.] // *Int. J. Mol. Sci.* – 2019. – № 20. – P. 4925.
246. Anuradha, M. Assessment of basal implants in compromised ridges / M. Anuradha, H.V. Babaji, N.V. Hiremath [et. al.] // *J. Family Med. Prim. Care.* – 2020. – № 30. – P. 2067–2070.
247. Aparicio, C. Extrasinus zygomatic implants: A new surgical approach for patients with pronounced buccal concavities in the edentulous maxilla / C. Aparicio, W. Ouazzani, A. Aparicio [et. al.] // *Clin. Implant. Dent. Relat. Res.* – 2010. – № 12. – P. 55–61.
248. Aparicio, C. ORIS criteria of success for the Zygoma related rehabilitation. The (revisited) Zygoma Success / C. Aparicio, R. López–Piriz, T. Albrektsson // *Code. Int. J. Oral. Maxillofac. Implant.* – 2020. – № 35. – P. 366–378.
249. Apinhasmit, W. Clinical anatomy of the posterior maxilla pertaining to Le Fort I osteotomy in Thais / W. Apinhasmit, S. Chompoonpong, D. Methathrathip [et. al.] // *Clin. Anat.* – 2005. – № 18. – P. 323–329.
250. Arafa, K.A. Assessment of the fit of removable partial denture fabricated by computer-aided designing/computer aided manufacturing technology / K.A. Arafa // *Saudi Med. J.* – 2018. – № 39. – P. 17–22.
251. Arakawa, C. Photopolymerizable chitosan–collagen hydrogels for bone tissue engineering / C. Arakawa, R. Ng, S. Tan [et. al.] // *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine.* – 2017. – № 11. – P. 164–174.

252. Araújo, M.G. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation / M.G. Araújo, J.L. Wennström, J. Lindhe // *Clinical Oral Implants Research*. – 2006. – № 17. – P. 606–614.
253. Araujo, M.G. Peri- implant health / M.G. Araujo, J. Lindhe // *J. Periodontol.* – 2018. – № 89. – P. 249–256.
254. Araujo, M.G. Ridge alterations following grafting of fresh extraction sockets in man. A randomized clinical trial / M.G. Araujo, J.C. Silva, A.F. Mendonca [et. al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2015. – № 26. – P. 407–412.
255. Araújo, M.G. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog / M.G. Araújo, F. Sukekava, J.L. Wennström [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2005. – № 32. – P. 645–652.
256. Araújo, M.G. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog / M.G. Araújo, J. Lindhe // *Clinical Oral Implants Research*. – 2009. – №. 6. – P. 545–549.
257. Araújo, M.G. Socket healing with and without immediate implantplacement / M.G. Araújo, C.O. Silva, A.B. Souza // *Periodontology 2000*. – 2019. – Vol. 79. – P.168–177.
258. Araújo, M.G. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets / M.G. Araújo // *Clinical oral implants research*. – 2006. – № 17. – P. 615–624.
259. Araújo, M.G. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog / M.G. Araújo, F. Sukekava, J.L. Wennström // *Clinical Periodontology*. – 2005. – № 32. – P. 645–652.
260. Arnett, T.R. Hypoxia is a major stimulator of osteoclast formation and bone resorption / T.R. Arnett, D.C. Gibbons, J.C. Utting [et al.] // *Journal of Cellular Physiology*. – 2003. – № 196. – P. 2–8.
261. Asahara, T. Isolation of putative progenitor endothelial cells for angiogenesis / T. Asahara, T. Murohara, A. Sullivan [et. al.] // *Science*. – 1997. – № 275. – P. 964–967.
262. Bajayo, A. Skeletal parasympathetic innervation communicates central IL-1 signals regulating bone mass accrual / A. Bajayo, A. Bar, A. Denes [et. al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 2012. – №. 109 (38). – P. 15455–15460.

263. Balan, M. Treatment of severe atrophic maxilla with zygomatic implants: a case series / M. Balan, D. Girolamo, D. Lauritano [et. al.] // *Oral & implantology*. – 2017. – № 10. – P. 317–324.
264. Banks, P. A prospective 20-year audit of a consultant workload / P. Banks // *The British orthodontic society clinical effectiveness bulletin*. – 2010. – №. 25. – P. 15–18.
265. Bassir, S.H. Outcome of early dental implant placement versus other dental implant placement protocols: A systematic review and meta-analysis / S.H. Bassir, K. El Kholly, C.Y. Chen [et. al.] // *J. Periodontol.* – 2019. – №90. – P. 493–506.
266. Bechara, S. Short (6–mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (>10–mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up / S. Bechara, R. Kubilius, G. Veronesi [et. al.] // *Clinical. Oral. Implants*. – 2016. – №28 (9). – P. 1097–1107.
267. Bedrossian, E. Zygomatic Implant Redesigned: Rationale and Biomechanical Principles / E. Bedrossian, A. Bedrossian // *Compendium*. – 2021. – Vol. 4, Iss 1. Интернет источник <https://www.egisdentalnetwork.com/cced/2021/01/zygomatic-implant-redesigned-rationale-and-biomechanical-principles> (date of access: 09.12.2020)
268. Benic, G.I. Guided bone regeneration with particulate vs. block xenogenic bone substitutes: a pilot cone beam computed tomographic investigation / G.I. Benic, D.S. Thoma, R.E. Jung [et. al.] // *Clin. Oral. Implants. Res.* – 2017. – № 28 (11). – P. 262–270.
269. Benninghoff, A. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen* / A. Benninghoff, K. Goerttler // Munchen–Berlin–Wien: Urb. & Schwarzenberg, 1968. – P. 494–552.
270. Berglundh, T. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant. Diseases and Conditions / T. Berglundh, G. Armitage // *J. Periodontol.* – 2018. – № 89. – P. 313–318.

271. Bertolai, R. Treatment of extreme maxillary atrophy with Zygoma implants / R. Bertolai, A. Aversa, C. Catelani [et. al.] // *Minerva stomatol.* – 2015. – № 64. – P. 1–2.
272. Block, M.S. The Crestal Window Approach for Sinus Floor Grafting With Delayed Implant Placement: A Preliminary Report / M.S. Block // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2018. – № 76 (11). – P. 2319–2330.
273. Bolle, C. 4 mm long vs longer implants in augmented bone in posterior atrophic jaws: 1–year post–loading results from a multicentre randomised controlled trial / C. Bolle, P. Felice, C. Barausse [et. al.] // *Eur. J. Oral. Implantol.* – 2018. – № 11 (1). – P. 31–47.
274. Branemark, P.I. Surgery and fixture installation. Zygomaticus fixture clinical procedures / P.I. Branemark // Goteborg, Sweden: N. Biocare AB. – 1998. – P. 1.
275. Braus, H. Anatomie des Menschen / H. Braus. – Berl.:Spring., 1921. – 360 p.
276. Buck, D.W. Bone biology and physiology: Part I. The fundamentals / D.W. Buck, G.A. Dumanian // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2012. – № 129 (6). – P. 1314–1320.
277. Buser, D. Early implant placement following single–tooth extraction in the esthetic zone: biologic rationale and surgical procedures / D. Buser, S.T. Chen, H.P. Weber [et. al.] // *Periodontics Restorative Dentistry.* – 2008. – № 28. – P. 441–451.
278. Buser, D. Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single–tooth extraction in the esthetic zone: a cross–sectional, retrospective study in 45 subjects with a 2- to 4-year follow-up / D. Buser, M.M. Bornstein, H.P. Weber [et. al.] // *Periodontology.* – 2008. – № 79. – P. 1773–1781.
279. Byun, S.H. Tissue Expansion Improves the Outcome and Predictability for Alveolar Bone Augmentation: Prospective, Multicenter, Randomized Controlled Trial / S.H. Byun, S.H. Kim, S. Cho [et. al.] // *J. Clin. Med.* – 2020. – № 9 (4) P.1143–1155.
280. Calvo–Guirado, J.L. Retracted: A new cervical implant design compared with standard design in order to increase periimplant hard and soft tissue behavior: histomorphometric and histological study in dogs / J.L. Calvo–Guirado, J.E. Maté–



- Sánchez de Val, R.A. Delgado–Ruiz [et. al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2018. – № 29 (7). – P. 815.
281. Campbell, S.D. Removable partial dentures: The clinical need for innovation / S.D. Campbell, L. Cooper, H. Craddock [et. al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2017. – № 118 (3). – P. 273–280.
282. Campillo, M.J. Influence of laterotrusive occlusal scheme on bilateral masseter EMG activity during clenching and grinding / M.J. Campillo, R. Miralles, H. Santander [et. al.] // *Cranio.* – 2008. – № 26. – P. 263–273.
283. Candel-Martí, E. Palatal positioned implants in severely atrophic maxillae versus conventional implants to support fixed full-arch prostheses: Controlled retrospective study with 5 years of follow-up / E. Candel-Martí, D. Penarrocha-Oltra, N.L. Baga // *Med. Oral Patol. Oral Y Cir. Bucal.* – 2015. – № 20. – P. 357–364.
284. Carrel, J.P. Large bone vertical augmentation using a three–dimensional printed TCP/HA bone graft: A pilot study in dog mandible / J.P. Carrel, A. Wiskott, S. Scherrer, S. Durual // *Clinical Implant Dental Relate Restorative.* – 2016. – № 18. – P. 1183–1192.
285. Castellanos–Cosano, L. Descriptive retrospective study analyzing relevant factors related to dental implant failure / L. Castellanos–Cosano, A. Rodríguez–Perez, S. Spinato // *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* – 2019. – № 24 (6). – P. 726–738.
286. Castroflorio, T. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles / T. Castroflorio, P. Bracco, D. Farina // *Journal of Oral Rehabilitation.* – 2008. – № 35. – P. 638–645
287. Cawood, J.I. A classification of the edentulous jaws / J.I. Cawood, R.A. Howell // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 1988. – № 17. – P. 232–236.
288. Chana, H. A Retrospective Cohort Study of the Survival Rate of 88 Zygomatic Implants Placed Over an 18–year Period / H. Chana, G. Smith, H. Bansal [et. al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2019. – №34. – P. 461–470.
289. Chappuis, V. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post–extraction in esthetic sites / V. Chappuis, M.G. Araújo, D. Buser // *Periodontology 2000.* – 2017. – № 7. – P. 73–83.

290. Chartier, S.R. The Changing Sensory and Sympathetic Innervation of the Young, Adult and Aging Mouse Femur / S.R. Chartier, S.A.T. Mitchell, L.A. Majuta [et. al.] // *Neuroscience*. – 2018. – № 387. – P. 178–190.
291. Chauhan, H. Comparison between immediate vs. delayed lateral expansion technique to augment narrow alveolar ridges for placement of implants – A pilot study / H. Chauhan, S. Lakshmi, J.K. Aurora [et. al.] // *J. Oral Biol. Craniofac. Res.* – 2020. – № 10 (2). – P. 78–82.
292. Chen, J. Immediate versus early or conventional loading dental implants with fixed prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials / J. Chen, M. Cai, J. Yang [et. al.] // *J. Prosthet. Dent.* 2019. – № 122. – P. 516–536.
293. Chen, S. Short implants (5–8 mm) vs long implants (>10 mm) with augmentation in atrophic posterior jaws: A meta-analysis of randomised controlled trials / S. Chen, Q. Ou, Y. Wang [et. al.] // *J. Oral Rehabil.* – 2019. – № 46 (12). – P. 1192–1203.
294. Cheng, L.L. Alveolar ridge preservation with bone graft may limit physiological ridge loss after tooth extraction / L.L. Cheng // *J. Am. Dent. Assoc.* – 2016. – № 1. – P. 200–206.
295. Cheng, L.L. Alveolar ridge preservation with bone graft may limit physiological ridge loss after tooth extraction / L.L. Cheng // *American Dental Association*. – 2016. – P. 204–206.
296. Chrcanovic, B.R. Survival and complications of zygomatic implants: An updated systematic review / B.R. Chrcanovic, T. Albrektsson, A. Wennerberg // *J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2016. – № 74. – P. 1949–1964.
297. Collins, D.H. Pathology of bone / D.H. Collins, O.G. Dodge. – 1966. – 254 p.
298. Crespi, R. Reactive Soft Tissue Preservation in Large Bone Defects After Tooth Extractions: A Cone Beam Study / R. Crespi // *Oral Maxillofacial Implants*. – 2016. – P. 204–206.
299. Cucchi, A. Evaluation of complication rates and vertical bone gain after guided bone regeneration with non-resorbable membranes versus titanium meshes and

- resorbable membranes. A randomized clinical trial / A. Cucchi, E. Vignudelli, A. Napolitano [et. al.] // *Clinical Implant Dental Relate Restorative*. – 2017. – № 19. – P. 821–832.
300. Daga, D. Tentpole technique for bone regeneration in vertically deficient alveolar ridges: A prospective study / D. Daga, D. Mehrotra, S. Mohammad [et. al.] // *J. Oral Biol. Craniofac. Res.* – 2018. – № 8 (1). – P. 20–24.
301. Davo, R. Immediate function in the atrophic maxilla using zygoma implants: a preliminary study / R. Davo, C. Malevez, J. Rojas // *J. Prosthet. Dent.* – 2007. – № 97(6). – P. 44–51.
302. Davo, R. Immediate function of four zygomatic implants: a 1–year report of a prospective study / R. Davo, O. Pons, J. Rojas // *Eur. J. Oral. Implantol.* – 2010. – №3. – P. 323–334.
303. Davo, R. Sinus reactions to immediately loaded zygomatic implants: a clinical and radiological study / R. Davo, C. Malevez, C. Lypez-Orellana // *Eur. J. Oral. Implantol.* – 2008. – №1. – P. 53–60.
304. Dennis, J.E. Origin and differentiation of human and murine stroma / J.E. Dennis, P. Charbord // *Stem cells*. – 2002. – № 3. – P. 205–214.
305. Dellavia, C. Functional jaw muscle assessment in patients with a full fixed prosthesis on a limited number of implants: a review of the literature / C. Dellavia // *Eur. J. Oral Implantol.* – 2014. – № 7(1). – P. 155–169.
306. Dellavia, C. Electromyographic assessment of jaw muscles in patients with All-on-Four fixed implant-supported prostheses / C. Dellavia, L. Francetti, R. Rosati [et all] // *J. Oral Rehabil.* – 2012. – № 39(12). – P. 896–904.
307. Detsch, R. The role of osteoclasts in bone tissue engineering / R. Detsch, A.R. Boccaccini // *Tissue engineering and regenerative medicine*. – 2015. – № 10. – P. 1133–1149.
308. Dhaliwal, J.S. Osseointegration of standard and mini dental implants: a histomorphometric comparison / J.S. Dhaliwal, R.F. Jr Albuquerque, M. Murshed [et. al.] // *Int. J. Implant Dent.* – 2017. – № 3. P. 15.

309. Didilescu, A.C. The dentomaxillary apparatus from molecular biology to variational anatomy—Underpinning interdisciplinary research / A.C. Didilescu, E. Martinez—Sanz // *Ann. Anat.* – 2019. – № 225. – P. 17–20.
310. Dietrich, T. Restoring the unrestorable! Developing coronal tooth tissue with a minimally invasive surgical extrusion technique / T. Dietrich, R. Krug, G. Krastl [et. al.] // *British dental journal.* – 2019. – Vol. 226. – № 10. – P. 789–793.
311. Draenert, F.G. Complications with allogeneic, cancellous bone blocks in vertical alveolar ridge augmentation: prospective clinical case study and review of the literature / F.G. Draenert, M. Berthold, P.W. Kämmerer [et. al.] // *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.* – 2016. – № 122 (2). – P. 31–43.
312. Durkan, R. Maxillary and mandibular all–on–four implant designs: A review / R. Durkan, P. Oyar, G. Deste // *Niger. J. Clin. Pract.* – 2019. – № 22. – P. 1033–1040.
313. Egbert, N. Angulated Implants for Fabrication of Implant Supported Fixed Partial Denture in the Maxilla / N. Egbert, S. Ahuja, A. Selecman [et. al.] // *J. Dent. (Shiraz).* – 2017. – № 18 (4). – P. 304–313.
314. Einhorn T.A., Lee C.A. Bone regeneration: new findings and potential clinical applications. / T.A. Einhorn, C.A. Lee // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2001. – № 9(3). – P. 157–165.
315. Elias, D. Evaluation of Different Heights of Prosthetic Crowns Supported by an Ultra–Short Implant Using Three–Dimensional Finite Element Analysis / D. Elias, C.S. Valerio, D.D. de Oliveira [et. al.] // *Int. J. Prosthodont.* – 2020. – № 33 (1). – P. 81–90.
316. Elnayef, B. Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Mandible: A Systematic Review and Meta–Analysis / B. Elnayef, A. Monje, J. Gargallo– Albiol [et. al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2017. – № 32 (2). – P. 291–312.
317. Esfahrood, Z.R. Short dental implants in the posterior maxilla: a review of the literature / Z.R. Esfahrood, L. Ahmadi, E. Karami // *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* – 2017. – № 43 (2). – P. 70–76.
318. Esposito, M. Short implants versus longer implants in vertically augmented atrophic mandibles: A systematic review of randomised controlled trials with a 5-year

- post-loading follow-up / M. Esposito, J. Buti, C. Barausse [et. al.] // *Int. J. Oral Implantol.* (New Malden). – 2019. – № 12 (3). – P. 267–280.
319. Esposito, M. Vertical Osseodistraction with a New Intraosseous Alveolar Distractor Prototype for Dental Implant Rehabilitation: A Pilot Study in Dogs / M. Esposito, A. Trullenque–Eriksson, C.N. Vila [et. al.] // *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* – 2017. – № 32 (4). – P. 838–848.
320. Feng, J.Q. Do osteocytes contribute to phosphate homeostasis? / J.Q. Feng, L. Ye, S. Schiavi // *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.* – 2009. – № 18. – P. 285–291.
321. Fickl, S. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques / S. Fickl, O. Zuhr, M. Hurzeler [et al.] // *Journal of Clinical Periodontology.* – 2008. – Vol. 35. – № 7. – P. 906–913.
322. Fickl, S. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. / S. Fickl, O. Zuhr, H. Wachtel [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2008. – № 35. – P. 356–363.
323. Florencio-Silva, R. Biology of bone tissue: structure, function, and factors that influence bone cells / R. Florencio-Silva, E. Sasso-Cerri, M.J. Simões, [et. al.] // *BioMed. research international.* – 2015. – P. 421–746.
324. Foncea, C. Osteonecrosis de los maxilares asociada a medicamentos: revisión de la literatura y propuesta para la prevención y manejo (Osteonecrosis of the jaws) / C. Foncea, K. von Bischoffshausen, C. Teuber [et. al.] // *Rev. Med. Chil.* – 2020. – № 148. – P. 983–991.
325. Fragiskos, D. Simple Tooth Extraction / D. Fragiskos // *Oral Surgery.* – 2007. – P. 82–83.
326. Friel, T. Removable Partial Dentures for Older Adults / T. Friel, S. Waia // *Prim. Dent. J.* – 2020. – № 9 (3). – P. 34–39.
327. Frizzera, F. Treatment of peri-implant soft tissue defects: a narrative review / F. Frizzera, G.J.P.L. Oliveira, J.A. Shibli [et. al.] // *Braz. Oral Res.* – 2019. – № 33 (1). – P. 73.

328. Frost, H.M. Bone's mechanostat: a 2003 update. The anatomical record. Part A, Discoveries in molecular, cellular, and evolutionary biology / H.M. Frost // Clin. Orthop. – 2003. – №2. – P. 1081–1101.
329. Fueki, K. Association between occlusal curvature and masticatory movements with different test foods in human young adults with permanent dentitions / K. Fueki, E. Yoshida, K. Okano [et. al.] // Arch. Oral Biol. – 2013. – № 58. – P. 674–680.
330. Fueki, K. Cost-effectiveness analysis of prosthetic treatment with thermoplastic resin removable partial dentures / K. Fueki, Y. Inamochi, E. Yoshida-Kohno [et. al.] // J. Prosthodont. Res. – 2021. – №65. – P. 52–55.
331. Fukumoto, S. The role of bone in phosphate metabolism / S. Fukumoto // Molecular and Cellular Endocrinology. – 2009. – №. 310. – P. 63–70.
332. Galler, K.M. Inflammatory Response Mechanisms of the Dentine-Pulp Complex and the Periapical Tissues / K.M. Galler, M. Weber, Y. Korkmaz [et. al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2021. – № 22. – P. 1480.
333. Ganugapanta, V.R. Computed Tomographic Evaluation of Condylar Symmetry and Condyle–Fossa Relationship of the Temporomandibular Joint in Subjects with Normal Occlusion and Malocclusion: A Comparative Study / V.R. Ganugapanta, S.R. Ponnada, K.P. Gaddam [et. al.] // J. Clin. Diagn. Res. – 2017. – № 11. – P. 29–33.
334. García-González, S. Volumetric changes in alveolar ridge preservation with a compromised buccal wall: a systematic review and meta-analysis / S. García-González, A. Galve-Huertas, S. Aboul-Hosn Centenero [et. al.] // Med. Oral. Patol. Oral Cir. Bucal. – 2020. – № 25. – P. 565–575.
335. Gasparro, R. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm long × 4 mm wide implants or by longer implants in augmented bone. 3-year post-loading results from a randomised controlled trial / R. Gasparro, C. Barausse, R. Pistilli [et. al.] // Eur. J. Oral. Impl. – 2018. – № 11 (2). – P. 175–187.
336. Gintaute, A. Modellgussprothese 2.0: Digital von A bis Z? (Removable Dental Prosthesis 2.0: Digital from A to Z?) / A. Gintaute, A. Straface, N.U. Zitzmann [et. al.] // Die Swiss Dent. J. – 2020. – № 130. – P. 229–235.

337. Giovanni, A. The neurophysiological basis of bruxism / A. Giovanni, A. Giorgia // *Heliyon*. – 2021. – № 7. – P. 74–77.
338. Gomes, V.V. Tooth loss in adults: factors associated with the position and number of lost teeth / V.V. Gomes, B.V. Gondinho, M.F. Silva-Junior [et. al.] // *Rev. Saude Publica*. – 2019. – № 53. – P. 105–116.
339. Gonzalez, Y., Reliability of electromyographic activity vs. bite-force from human masticatory muscles. / Y. Gonzalez, Iwasaki L.R., McCall W.D. [et. al.] // *Eur. J. Oral. Sci.* – 2011. – № 119(3). – P. 219–224.
340. Gracher, A.H. Full arch rehabilitation in patients with atrophic upper jaws with zygomatic implants: a systematic review / A.H. Gracher, M.B. Moura, P.S. Peres [et. al.] // *Int. J. Implant. Dent.* – 2021. – № 7. – P. 17–21.
341. Grecchi, F. A Novel Guided Zygomatic and Pterygoid Implant Surgery System: A Human Cadaver Study on Accuracy / F. Grecchi, L.V. Stefanelli, F. Grivetto [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2021. – № 18. – P. 6142–6149.
342. Greenberg, A.M. Advanced dental implant placement techniques / A.M. Greenberg // *J. Istanb. Univ. Fac. Dent.* – 2017. – № 51. – P. 76–89.
343. Grieznis, L. Passive tactile sensibility of teeth and osseointegrated dental implants in the maxilla / L. Grieznis, P. Apse, L. Blumfelds // *Stomatologija*. – 2010. – № 12. – P. 80–86.
344. Gultekin, A.B. Comparison of Bone Resorption Rates after Intraoral Block Bone and Guided Bone Regeneration Augmentation for the Reconstruction of Horizontally Deficient Maxillary Alveolar Ridges / A.B. Gultekin, E. Bedeloglu, T.E. Kose [et. al.] // *Biomed. Res. Int.* – 2016. – №2. – P. 1–9.
345. Hall, J.E. Guyton & Hall physiology review. 3-rd Edition / J.E. Hall // Philadelphia: Elsevier Saunders, 2015. – 268 p.
346. Hammerle, C.H. Tarnow D. The etiology of hard- and soft-tissue deficiencies at dental implants: A narrative review / C.H. Hammerle, D. Tarnow // *J. Periodontol.* – 2018. – № 89. – P.291–303.
347. Hanif, A. Complications in implant dentistry / A. Hanif, S. Qureshi, Z. Sheikh, H. Rashid // *Eur. J. Dent.* – 2017. – № 11. – P. 135–140.

348. Haworth, S. Tooth loss is a complex measure of oral disease: Determinants and methodological considerations / S. Haworth, D. Shungin, S.Y. Kwak [et. al.] // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2018. – № 46. – P. 555–562.
349. Higaki, N. Do sensation differences exist between dental implants and natural teeth: a meta-analysis / N. Higaki, T. Goto, Y. Ishida [et. al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2014. – № 25. – P. 1307–1310.
350. Hinton, P.V. In Vivo Osteocyte Mechanotransduction: Recent Developments and Future Directions / P.V. Hinton, S.M. Rachard, O.D. Kennedy // *Curr. Osteoporos. Rep.* – 2018. – № 16. – P. 746–753.
351. Hinze, M. Zygomatic implant placement in conjunction with sinus bone grafting: The “extended sinus elevation technique”. a case-cohort study / M. Hinze, L. Vrielinck, T. Thalmair [et. al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* – 2013 – № 28. – P. 376–385.
352. Hirsch, J.M. A Clinical evaluation of the zygoma fixture: One year of follow-up at 16 clinics / J.M. Hirsch // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* – 2004. – № 62. – P. 22–29.
353. Horie, N. Vertical Displacement in Unilateral Extension Base Flexible Removable Dentures / N. Horie, T. Ouchi, R. Nishiyama [et. al.] // *Bull Tokyo Dent Coll.* – 2019. – № 10. – P. 233–239.
354. Hu, K. Osteoblast-derived VEGF regulates osteoblast differentiation and bone formation during bone repair / K. Hu, B.R. Olsen // *J. Clin. Invest.* – 2016. – 126. – P. 509–526.
355. Hürzeler, M.B. The socket–shield technique: a proof–of–principle report. / M.B. Hürzeler, O. Zuhr, P. Schupbach [et. al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2010. – № 37 (9). – P. 855–62.
356. Iani, H.W. Trends in Dental Implant Use in the U.S., 1999–2016, and Projections to 2026 / H.W. Iani, J.R. Starr, J.D. Silva [et. al.] // *J. Dent. Res.* – 2018. – 97 (13). – P. 1424–1430.
357. Ide, F. The Advent of Studies on Jaw Cysts with Keratinization: A Review of Overlooked Papers on Odontogenic Keratocyst and Orthokeratinized Odontogenic



- Cyst / F. Ide, Y. Ito, T. Muramatsu [et. al.] // *Head Neck Pathol.* – 2020. – № 14. – P. 785–791.
358. Ihde S.K., Ihde A.A. Знакомство с технологией Oneway Biomed // S.K. Ihde, A.A. Ihde. – Munich: IIFP, 2015. – P. 11–29.
359. Ivanusic, J.J. Absence of large–diameter sensory fibres in a nerve to the cat humerus / J.J. Ivanusic, D.A. Mahns, V. Sahai, M.J. Rowe // *J. Anat.* – 2006. – № 208. – P. 251–255.
360. Javed, F. Role of implant diameter on long–term survival of dental implants placed in posterior maxilla: A systematic review / F. Javed, G.E. Romanos // *Clinical Oral Investigations.* – 2015. – № 19. – P. 1–10.
361. Jayaraman, S. Final–impression techniques and materials for making complete and removable partial dentures / S. Jayaraman, B.P. Singh, B. Ramanathan [et. al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2018. – № 4. – P. CD012256.
362. Jazayeri, H.E. Engineering a New Era: Will Autogenous Tissue Remain the Gold Standard for Head and Neck Reconstruction? / H.E. Jazayeri, A. Dorafshar // *J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2018. – № 76 (11). – P. 2254–2255.
363. Jensen, A.T. Complications related to bone augmentation procedures of localized defects in the alveolar ridge. A retrospective clinical study / A.T. Jensen, S.S. Jensen, N. Worsaae // *Oral Maxillofac. Surg.* – 2016. – № 20 (2). – P. 115–122.
364. John, F. Horizontal Alveolar Ridge Augmentation Using Titanium Mesh and Particulate Bone Graft for the Treatment of Alveolar Ridge Defects / F. John // *Vertical Alveolar Ridge Augmentation in Implant Dentistry: A Surgical Manual.* – 2016. – № 1. – P. 107–119.
365. Johnson, K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction / K. Johnson // *Australian Dental Journal.* – 1969. – № 4. – P. 241–244.
366. Jordan, A.R. Epidemiological trends, predictive factors, and projection of tooth loss in Germany 1997–2030: part I. missing teeth in adults and seniors / A.R. Jordan, H. Stark, I. Nitschke [et. al.] // *Clin. Oral Investig.* – 2021. – 25. – P. 67–76.

367. Jung, R.E. A randomized controlled clinical trial comparing small buccal dehiscence defects around dental implants treated with guided bone regeneration or left for spontaneous healing / R.E. Jung, M. Herzog, K. Wolleb [et. al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2017. – № 28. – P. 348–354.
368. Kalsi, A.S. Alveolar ridge preservation: why, when and how / A.S. Kalsi, J.S. Kalsi, S. Bassi // *Br. Dent. J.* – 2019. – № 227 (4). – P. 264–274.
369. Kang, D.W. Sinus bone graft and simultaneous vertical ridge augmentation: case series study / D.W. Kang, P.Y. Yun, Y.H. Choi [et. al.] // *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.* – 2019. – № 41 (1). – P. 36.
370. Kanie, T. Comparison of the mechanical properties of 2 prosthetic minii implants/ T. Kanie, M. Nagata, S. Ban // *Implant. Den.* – 2004. – № 13. – P. 251–264.
371. Kanis, J.A. Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis (ESCEO) and the Committees of Scientific Advisors and National Societies of the International Osteoporosis Foundation (IOF). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women / J.A. Kanis, C. Cooper, R. Rizzoli [et. al.] // *Osteoporos. Int.* – 2019. – № 30. – P. 3–44.
372. Keller, D., Thresholds for tactile sensitivity perceived with dental implants remain unchanged during a healing phase of 3 months. / Keller D., Hammerle C.H., Lang N.P. // *Clin Oral Implants Res.* – 1996. – № 7(1). – P. 48–54.
373. Kenkre, J.S. The bone remodelling cycle / J.S. Kenkre, J. Bassett // *Ann Clin. Biochem.* – 2018. – № 55. – P. 308–327.
374. Kerner, K.R. *Oral Surgery / Surgical Extraction* / K.R. Kerner. – Berlin: Blackwell Publishing, 2005. – 42 p.
375. Kerner, K.R. *Surgical Extraction* / K.R. Kerner // *Oral Surgery.* – 2005. – P. 36–42.
376. Khan, A.A. Management of an extensive odontogenic keratocyst: A rare case report with 10–year follow–up / A.A. Khan, S.A. Qahtani, A.A. Dawasaz [et. al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2019. – № 98. – P. 179–187.

377. Khoury F. Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study Prof 1 / F. Khoury, A. Schellenstein // *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. – 2019. – № 2. – P. 471–480.
378. Khoury, F. Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: A ten year's prospective clinical study / F. Khoury, T. Hanser // *Oral Maxillofacial Implants*. – 2015. – № 30. – P.688–697.
379. Khoury, F. Stability of grafted implant placement sites after sinus floor elevation using a layering technique: 10-year clinical and radiographic results / F. Khoury, P. Keller, P.L. Keeve // *Oral Maxillofacial Implants* 2017. – № 32. – P. 1086–1096.
380. Kinzinger, G.S. Mandibular fossa morphology during therapy with a fixed functional orthodontic appliance: A magnetic resonance imaging study / G.S. Kinzinger, J. Hourfar, C. Kober [et. al.] // *J. Orofac. Orthop.* – 2018. – № 79. – P. 116–132.
381. Koser, L.R., Campos PS, Mendes CM. Length determination of zygomatic implants using tridimensional computed tomography./ L.R. Koser, P.S. Campos, C.M. Mendes // *Braz. Oral. Res.* – 2006. – № 20 (4). – P. 331–336.
382. Koutroumpi, M. Circulating endothelial and progenitor cells: Evidence from acute and long-term exercise effects / M. Koutroumpi, S. Dimopoulos, K. Psarra // *World J. Cardiol.* – 2012. – №4. – P. 312–326.
383. Kühnel, T.S. Trauma of the midface / T.S. Kühnel, T.E. Reichert // *GMS Curr. Top Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.* – 2015. – № 14. – P 6.
384. Lee, J.H. Physicochemical characterization of porcine bone-derived grafting material and comparison with bovine xenografts for dental applications / J.H. Lee, G.S. Yi, J.W. Lee [et. al.] // *J. Periodontal Implant Sci.* – 2017. – № 47. – P. 388–401.
385. Leucht, P. Wnt signaling and bone regeneration: Can't have one without the other / P. Leucht, S. Lee, N. Yim // *Biomaterials*. – 2018. – № 196 P. 46–50.
386. Levi, I. Dimensional changes of the maxillary sinus following tooth extraction in the posterior maxilla with and without socket preservation / I. Levi // *Clinical implant dentistry and related research*. – 2017. – № 5. – P. 952–958.

387. Li, C.X. A four-year prospective study of self-assembling nano-modified dental implants in patients with type 2 diabetes mellitus / C.X. Li, F. Wang, Z.L. Jin // *J. Dent. Sci.* – 2020. – № 15. – P. 294–301.
388. Li, Y. Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications / Y. Li, L.A. Jacox, S.H. Little [et. al.] // *Kaohsiung J. Med. Sci.* – 2018. – № 34. – P. 207–214.
389. Liedert, A. Signal transduction pathways involved in mechanotransduction in bone cells / A. Liedert, D. Kaspar, R. Blakytyny // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2006. – №349. – P. 1–5.
390. Locker, D. What do measures of «oral health-related quality of life» measure? / D. Locker, F. Allen // *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* – 2007. – № 35. – P. 401–411.
391. Lorenz, J. Short implants in the posterior maxilla to avoid sinus augmentation procedure: 5-year results from a retrospective cohort study / J. Lorenz, M. Blume, T. Korzinkas [et. al.] // *Int. J. Implant Dent.* – 2019. – № 5 (1). – P. 3.
392. Machavariani, A. Guided regeneration of jaw bone defects with combination of osteoplastic materials and stem cells / A. Machavariani, G. Menabde, M. Zurmukhtashvili // *Georgian Med. News.* – 2019. – № 290. – P. 131–135.
393. Mackie, E.J. Osteoblasts: novel roles in orchestration of skeletal architecture / E.J. Mackie // *Int. J. Biochem. Cell Biol.* – 2003. – №35. – P. 1301–1305.
394. Maddalone, M. Long-term stability of autologous bone graft of intraoral origin after lateral sinus floor elevation with simultaneous implant placement / M. Maddalone, L. Mirabelli, P.M. Venino [et. al.] // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* – 2018. – № 20 (5). – P. 713–721.
395. Maisonneuve, P. Periodontal disease, edentulism, and pancreatic cancer: a meta-analysis / P. Maisonneuve, S. Amar, A.B. Lowenfels // *Ann. Oncol.* – 2017. – № 28. – P. 985–995.
396. Majidinia, M. The roles of signaling pathways in bone repair and regeneration / M. Majidinia, A. Sadeghpour, B. Yousefi // *J. Cell. Physiol.* – 2018. – № 233(4). – P. 2937–2948.

397. Malo, P. A new approach to rehabilitate the severely atrophic maxilla using extramaxillary anchored implants in immediate function: a pilot study / P. Malo, I. Lopes // *J. Prosthet. Dent.* – 2008. – № 100. – P. 354–366.
398. Mangos, J.G. The healing of extraction wounds: a microscopic and radiographic investigation / J.G. Mangos // *New Zealand Dental Journal.* – 1941. – Vol. 37. – P. 4–23.
399. Mantyh, P.W. The neurobiology of skeletal pain / P.W. Mantyh // *Eur. J. Neurosci.* – 2014. – № 39. – P. 508–519.
400. March, P.D. Dental Plaque as a biofilm the significance of pH / P.D. March // *Compendium.* – 2009. – V. 30. – № 2. – P. 76–87.
401. Marchesan, J.T. Role of inflammasomes in the pathogenesis of periodontal disease and therapeutics / J.T. Marchesan, M.S. Givary, K. Moss // *Periodontol.* – 2020. – № 82. – P. 93–114.
402. Maridati, P. Histologic and Radiographic Comparison of Bone Scraper and Trephine Bur for Autologous Bone Harvesting in Maxillary Sinus Augmentation / P. Maridati, A.A. Conti, J.D. Synhorst // *Oral Maxillofacial Implants.* – 2015. – № 5. – P. 1128–1136.
403. Martin, R.B. Toward a unifying theory of bone remodeling / R.B. Martin // *Bone.* – 2000. – Vol. 26. – № 1. – P. 1–6.
404. Martins da Rosa, J.C. The application of rapid prototyping to improve bone reconstruction in immediate dentoalveolar restoration: a case report. / J.C. Martins da Rosa, M.A. Fadanelli, D. Zimmerman [et al.] // *Int. J. Esthet. Dent.* – 2017. – № 12 (2). – P. 258–270.
405. Matsumoto, M.A. Bone Tissue Healing Dynamics: From Damage to Reconstruction / M.A. Matsumoto, C. Claudia, A. Bigueti [et al.] // *Journal of Molecular Signaling Updates.* – 2016. – № 1. – P. 33–40.
406. Medeiros, F.C.F.L. Dental implants in patients with osteoporosis: a systematic review with meta-analysis / F.C.F.L. Medeiros, G.A.H. Kudo, B.G. Leme [et al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2018. – № 47 (4). – P. 480–491.

407. Memari, Y. Finite element analysis of stress distribution around short and long implants in mandibular overdenture treatment / Y. Memari, P. Fattahi, A. Fattahi [et. al.] // *Dent. Res. J. (Isfahan)*. – 2020. – № 17 (1). – P. 25–33.
408. Mendoza–Azpur, G. Horizontal ridge augmentation with guided bone regeneration using particulate xenogenic bone substitutes with or without autogenous block grafts: A randomized controlled trial / G. Mendoza–Azpur, A. Fuente, E. Chavez [et. al.] // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* – 2019. – № 21 (4). – P. 521–530.
409. Mercouriadis–Howald, A. Loss of natural abutment teeth with cast copings retaining overdentures: a systematic review and meta–analysis / A. Mercouriadis–Howald, N. Rollier, S. Tada [et. al.] // *J. Prosthodont. Res.* – 2018. – № 62. – P. 407–415.
410. Miao, D. Osteoblast-derived PTHrP is a potent endogenous bone anabolic agent that modifies the therapeutic efficacy of administered PTH 1–34 / D. Miao, B. He, Y. Jiang // *J. Clin. Invest.* – 2005. – № 115. – P. 240–211.
411. Michaud, D.S. Periodontal Disease, Tooth Loss, and Cancer Risk / D.S. Michaud, Z. Fu, J. Shi [et. al.] // *Epidemiol. Rev.* – 2017. – № 39. – P. 49–58.
412. Miller, R.J. Indications for Simultaneous Implantation and Bone Augmentation Using the Allograft Bone Ring Technique / R.J. Miller, R.J. Korn // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* – 2020. – № 40. – P. 345–352.
413. Milovanovich, P. Innervation of bone: why it should not be neglected / P. Milovanovich, M. Durich // *Medicinski Podmladak*. – 2018. – Vol. 69. – № 3. – P. 25–32.
414. Misch, C.M. Vertical bone augmentation using recombinant bone morphogenetic protein, mineralized bone allograft, and titanium mesh: A retrospective cone beam computed tomography study / C.M. Misch, O.T. Jensen, M.A. Pikos [et. al.] // *Oral Maxillofacial. Implants*. – 2015. – № 30. – P. 202–207.
415. Misawa, M. The alveolar process following single-tooth extraction: A study of maxillary incisor and premolar sites in man. / M. Misawa, J. Lindhe, M.G. Araujo // *Clin. Oral Implants Res.* – 2015. – № 27. – P. 884–889.
416. Miyata, Y. Periodontal Disease in Patients Receiving Dialysis / Y. Miyata, Y. Obata, Y. Mochizuki // *Int. J. Mol. Sci.* – 2019. – № 20. – P. 3805.

417. Nagayama, T. Influence of retainer and major connector designs of removable partial dentures on the stabilization of mobile teeth: A preliminary study / T. Nagayama, J. Wada, C. Watanabe [et. al.] // *Dent. Mater J.* – 2020. – № 39. – P. 89–100.
418. Natri, L. Do Dietary Supplements and Nutraceuticals Have Effects on Dental Implant Osseointegration? A Scoping Review / L. Natri, A. Moretti, S. Migliaccio [et. al.] // *Nutrients.* – 2020. – № 12. – P. 268.
419. Natalie, C. Tension, contraction and tissue morphogenesis / C. Natalie, H.C. Martin, A.C. Martin // *Development.* – 2017. – № 144. – P. 4249–4260.
420. Neumayer, S. The Tissue Master Concept (TMC): innovations for alveolar ridge preservation / S. Neumayer // *Int. J. Esthet. Dent.* – 2017. – № 12. – P. 246–257.
421. Neve, A. Osteocytes: central conductors of bone biology in normal and pathological conditions / A. Neve, A. Corrado, F. Cantatore // *Acta Physiol.* – 2012. – № 204. – P. – 317–330.
422. Nguyen, T.H. Implant-supported fixed and removable prostheses in the fibular mandible / T.H. Nguyen, M.Y. Eo, H. Myoung [et. al.] // *J. Implant Dent.* – 2020. – № 11. – P. 44.
423. Nickenig, H.J. Possibilities and limitations of implant placement by virtual planning data and surgical guide templates / H.J. Nickenig, S. Eitner // *Int. J. Comput. Den.* – 2012. – № 15. – P. 9–21.
424. Noble, B.S. Osteocyte function, osteocyte death and bone fracture resistance / B.S. Noble, J. Reeve // *Mol. Cell Endocrinol.* – 2000. – № 1–2. – P. 7–13.
425. Nwizu, N. Periodontal disease and cancer: Epidemiologic studies and possible mechanisms / N. Nwizu, J. Wactawski–Wende, R.J. Genco // *Periodontol.* 2000. – 2020. – № 83. – P. 213–233.
426. O'Donnell, P.W. Biology of Bone Cancer Pain. In: Randall RL, ed. *Metastatic Bone Disease: An Integrated Approach to Patient Care* / P.W. O'Donnell, D.R. Clohise // Springer New York. – 2016. – P. 37–44.

427. Obata, K. Direct neurite–osteoblastic cell communication, as demonstrated by use of an in vitro co–culture system // K. Obata, T. Furuno, M. Nakanishi [et. al.] // FEBS Lett. – 2007. – № 581. – P. 5917–5922.
428. Oers, R.F. Relating osteon diameter to strain / R.F. Oers, R. Ruimerman, B. Rietbergen [et al.] // Bone. – 2008. – № 43. – P. 476–482.
429. Oftadeh, R. Biomechanics and mechanobiology of trabecular bone: a review / R. Oftadeh // Biomechanical engineering. – 2015. – T. 137. – № 1.
430. Okui, T. The HMGB1/RAGE axis induces bone pain associated with colonization of 4T1 mouse breast cancer in bone / T. Okui, M. Hiasa, S. Ryumon [et. al.] // J. Bone Oncol. – 2020. – № 26. – P. 330.
431. Oostinga, D. An understanding of bone pain: A narrative review / D. Oostinga, J.G. Steverink, A.J.M. van Wijck [et. al.] // Bone. – 2020. – № 134. – P. 272–275. doi: 10.1016/j.bone.2020.115272.
432. Pagni, G. Post extraction Alveolar Ridge Preservation: Biological Basis and Treatments / G. Pagni, G. Pellegrini // International Journal of Dentistry Volume. – 2012. – P. 10–13.
433. Parel, S.M. Remote implant anchorage for rehabilitation of maxillary defects / S.M. Parel, P.I. Branemark, L.O. Ohnrell // J. Prosthetic Dentistry. – 2001. – № 86. – P. 377–381.
434. Park, S.H. Clinical benefits of ridge preservation for implant placement compared to natural healing in maxillary teeth: A retrospective study / S.H. Park, Y.W. Song, I. Sanz–Martín [et. al.] // J. Clin. Periodontol. – 2019. – № 47. – P. 382–391.
435. Paul, G.R. Mechanical Stimuli in the Local In Vivo Environment in Bone: Computational Approaches Linking Organ–Scale Loads to Cellular Signals / G.R. Paul, A. Malhotra, R. Muller // Curr. Osteoporos. Rep. – 2018. – № 16. – P. 395–403.
436. Pellegrino, G. Computer–Aided Rehabilitation Supported by Zygomatic Implants: A Cohort Study Comparing Atrophic with Oncologic Patients after Five Years of Follow-Up / G. Pellegrino, F. Basile, D. Relics D [et al.] // J. Clin. Med. – 2020. – № 9. – P. 3254–3261.



437. Pellegrino, G. Effects of the basic multicellular unit and lamellar thickness on osteonal fatigue life / G. Pellegrino, M. Roman, J.C. Fritton // *J. Biomech.* – 2017. – № 60. – P.116–123.
438. Peltola, J.S. A follow-up study of radiographic findings in the mandibular condyles of orthodontically treated patients and associations with TMD / K.S. Peltola, M. Könönen, M. Nyström // *J. Dent. Res.* – 1995. – № 74. – P. 1571–1576.
439. Pereira, A.C. Características das funções orais de indivíduos com má oclusão classe III e diferentes tipos de face / A.C. Pereira, T.M. Jorge, P.D.J. Ribeiro [et. al.] // *R. Dental. Press. Ortodon. Ortop. Facial.* – 2005. – № 10. – P. 111–119.
440. Pietrokovski, J. Alveolar ridge resorption following tooth extraction / J. Pietrokovski, M. Massler // *The Journal of Prosthetic Dentistry.* – 1967. – vol. 17. – № 1. – P. 21–27.
441. Polyzois, G. Short-Term Assessment of the OHIP-14 Scale on Denture Wearers Using Adhesives / G. Polyzois, P. Lagouvardos, C. Partalis [et. al.] // *J. Prosthodont.* – 2015. – № 24 (5). – P. 373–80.
442. Pommer, B. Trends in techniques to avoid bone augmentation surgery: Application of short implants, narrow-diameter implants and guided surgery / B. Pommer, D. Busenlechner, R. Furhauser [et. al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2016. – № 44 (10). – P. 1630–1634.
443. Potres, Z. Assisted wound healing and vertical bone regeneration with simultaneous implant placement: A histologic pilot study / Z. Potres, S. Deshpande, H. Klöppel [et. al.] // *Oral Maxillofacial Implants.* – 2016. – № 31. – P. 45–54.
444. Pountos, I. The role of peptides in bone healing and regeneration: a systematic review / I. Pountos, M. Panteli, A. Lampropoulos [et. al.] // *BMC Med.* – 2016. – № 11. – P. 103.
445. Prele C.M. Identification of the molecular mechanisms contributing to polarized trafficking in osteoblasts / C.M. Prele, M.A. Horton, P. Caterina [et. al.] // *Exp. Cell. Res.* – 2003. – № 282. P. 24–34.

446. Raggatt, L.J. Cellular and Molecular Mechanisms of Bone Remodeling / L.J. Raggatt, N.C. Partridge // *Journal of Biological Chemistry*. – 2010. – № 285. – P. 25103–25108.
447. Ramseier, C.A. Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years / C.A. Ramseier, A. Anerud, M. Dulac [et. al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2017. – № 44. – P. 1182–1191.
448. Re, D. Treatment planning of damaged teeth: to recover or to extract? / D. Re // *Minerva Stomatol.* – 2017. – P. 430–433.
449. Renvert, S. Peri-implant health, periimplant mucositis and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations / S. Renvert, G.R. Persson, F.Q. Pirih // *J. Periodontol.* – 2018. – № 89. – P. 304–312.
450. Resnik, R.R. Focus On: Implants. / R.R. Resnik // *Dent. Today*. – 2016. – №35(1). – P. 1–18.
451. Roberts, W.E. Bone tissue interface. / W.E. Roberts // *J. Dent. Educ.* – 1988. – № 52. – P. 804.
452. Rocchietta, I. Vertical Bone Augmentation with an Autogenous Block or Particles in Combination with Guided Bone Regeneration: A Clinical and Histological Preliminary Study in Humans / I. Rocchietta, M. Simion, M. Hoffmann [et. al.] // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* – 2016. – № 18. – P. 19–29.
453. Ryder, M.I. Personalized periodontal treatment for the tobacco- and alcohol-using patient / M.I. Ryder, E.T. Couch, B.W. Chaffee // *Periodontol.* 2000. – 2018. – № 78. – P. 30–46.
454. Saeed, H. Mesenchymal stem cells (MSCs) as skeletal therapeutics –an update / H. Saeed // *J. Biomed. Sci.* – 2016. – № 23. – P. 41
455. Saini, R. Dental Plaque: a complex biofilm / R. Saini, P.A. Giri, S. Saini [et. al.] // *Pravara Medical Review*. – 2015. – № 7 (1). – P. 9–14.
456. Sakkas, A. Autogenous bone grafts in oral implantology–is it still a «gold standard». A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures / A. Sakkas, F. Wilde, M. Heufelder [et. al.] // *Implant Dentistry*. – 2017. – T. 3. – № 1. – P. 23.

457. Sakkas, A. Clinical results of autologous bone augmentation harvested from the mandibular ramus prior to implant placement. An analysis of 104 cases / A. Sakkas, K. Ioannis, K. Winter [et. al.] // *GMS Interdisciplinary Plastic and Reconstructive Surgery DGPW.* – 2016. – № 5. – P. 21.
458. Sakkas, A. Risk factors for post-operative complications after procedures for autologous bone augmentation from different donor sites / A. Sakkas, A. Schramm, K. Winer [et. al.] // *J. Craniomaxillofac Surg.* – 2018. – № 46 (2). – P. 312–322.
459. Salem, D. Volumetric Analysis of Allogenic and Xenogenic Bone Substitutes Used in Maxillary Sinus Augmentations Utilizing Cone Beam CT: A Prospective Randomized Pilot Study / D. Salem, A. Alshihri, E. Arguello [et. al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2019. – № 34 (4). – P. 920–926.
460. Salhotra, A. Mechanisms of bone development and repair / A. Salhotra, H.N. Shah, B. Levi [et. al.] // *Nat. Rev. Mol. Cell. Biol.* – 2020. – № 21(11). – P. 696–711.
461. Sanz, M. Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and periodontal diseases. Consensus report of group 1 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal disease / M. Sanz, D. Beighton, M.A. Curtis [et. al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2017. – № 44. – P. 5–11.
462. Saund, D. Dietrich T. Minimally-invasive tooth extraction: doorknobs and strings revisited! / D. Saund, T. Dietrich // *Dent. Update.* – 2013. – № 40. – P. 325–326, 328–330.
463. Schwarz, F. Peri- implantitis / F. Schwarz, J. Derks, A. Monje [et. al.] // *J. Periodontol.* – 2018. – № 89. – P. 267–290.
464. Seifi, M. Comparing the Electromyographic Features of the Masseter and Temporal Muscles in Patients with full Mouth Implant-supported FDPs and Natural Dentition / M. Seifi, D. Nodehi, A. Ghahramanloo [et. al.] // *Acta Inform. Med.* – 2017. – № 25. – P. 49–53.

465. Shieh, A. Quantifying the Balance Between Total Bone Formation and Total Bone Resorption: An Index of Net Bone Formation / A. Shieh, W. Han, S. Ishii [et. al.] // *Clinical endocrinology and metabolism*. – 2016. – T. 101. – № 7. – P. 2802–2809.
466. Shiga, H. Influence of two masticating conditions on assessment of movement path stability / H. Shiga, Y. Kobayashi, Y. Arakawa [et. al.] // *J. Prosthodont. Res.* – 2012. – № 56. – P. 125–129.
467. Silva–Junior, M.F. Oral health condition and reasons for tooth extraction among an adult population (20–64 years old) / M.F. Silva–Junior // *Cien. Saude. Colet.* – 2017. – P. 2693–2702.
468. Simpson, A.H. The role of growth factors and related agents in accelerating fracture healing / A.H. Simpson, L. Mills // *J. Bone Joint. Surg. Br.* – 2006. – №88. – P. 701–705.
469. Sims, N.A. Coupling the activities of bone formation and resorption: a multitude of signals within the basic multicellular unit / N.A. Sims, T.J. Martin // *Bone Key Reports*. – 2014. – № 3. P. 213–2015.
470. Sivaramakrishnan, G. Comparison of patient satisfaction with mini–implant versus standard diameter implant overdentures: a systematic review and meta–analysis of randomized controlled trials / G. Sivaramarkrishnan, K. Sridharan // *Int. J. Implant Dent.* – 2017. – № 3(1). – P. 29.
471. Skerry, T.M. One mechanostat or many? Modifications of the site–specific response of bone to mechanical loading by nature and nurture / T.M. Skerry // *J. Musculoskelet Neuronal Interact.* – 2006. – № 6. – P. 122–127.
472. Slade, G. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile / G. Slade, J. Spenser // *Community Dental Health*. – 1994. – № 11. – P. 3–5.
473. Soldatos, N.K. Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration / N.K. Soldatos, P. Stylianou, V.P. Koidou [et.al.] // *Quintessence*. – 2017. – № 48. – P. 131–147.
474. Soluk–Tekkeşin, M. The World Health Organization Classification of Odontogenic Lesions: A Summary of the Changes of the 2017 (4th) Edition / M. Soluk–Tekkesin, J.M. Wright // *Turk. Patoloji Derg.* – 2018. – № 34. – P. 32–36.

475. Souto, M.S. Effect of smoking cessation on tooth loss: a systematic review with meta-analysis / M.S. Souto, E.S. Rovai, C.C. Villar [et. al.] // BMC Oral Health. – 2019. – № 19. – P. 245.
476. Standring, S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice / S. Standring, H. Gray. – Philadelphia: Elsevier, 2020 – 1606 p.
477. Stock, S.R. The Mineral–Collagen Interface in Bone // Calcified tissue international. – 2015. – T. 97. – № 3. – P. 262–280.
478. Suga, S. Demonstration of direct neurite–osteoclastic cell communication in vitro via the adrenergic receptor / S. Suga, S. Goto, A. Togari // J. Pharmacol. Sci. – 2010. – № 112. – P. 184–191.
479. Tarbet, K.J. Clinical anatomy of the upper face / K.J. Tarbet, B.N. Lemke // Int. Ophthalmol. Clin. – 1997. – № 37 (3). – P. 11–28.
480. Taruna, M. Prosthodontic perspective to all–on–4® concept for dental implants / M. Taruna, B. Chittaranjan, N. Sudheer [et. al.] // J. Clin. Diagn. Res. – 2014. – № 8. – P. 16–19.
481. Teshome, A. Relationship between periodontal disease and preterm low birth weight: systematic review / A. Teshome, A. Yutayeh // Pan Afr. Med. J. – 2016. – № 12. – P. 215.
482. Teti, A. Do osteocytes contribute to bone mineral homeostasis? Osteocytic osteolysis revisited / A. Teti, A. Zallone // Bone. – 2009. – № 44 – P. 11–16.
483. Thompson, E.M. An endochondral ossification–based approach to bone repair: chondrogenically primed mesenchymal stem cell–laden scaffolds support greater repair of critical–sized cranial defects than osteogenically stimulated constructs in vivo / E.M. Thompson // Tissue Eng. Part. – 2016. – № 22. – P. 556–567.
484. Thompson, E.M. Recapitulating endochondral ossification: a promising route to in vivo bone regeneration / E.M. Thompson, A. Matsiko, E. Farrell [et. al.] // Tissue engineering and regenerative medicine. – 2015. – T. 9. – № 8. – P. 889–902.
485. Tirone, F. Esthetic treatment of alveolar ridge atrophy in the anterior maxilla via connective tissue graft performed simultaneously with implant placement: A

- three–case series / F. Tirone, S. Salzano // *Quintessence Int.* – 2018. – № 49 (10). – P. 801–807.
486. Trombelli, L. Modeling and remodeling of human extraction sockets / L. Trombelli // *Journal of Clinical Periodontology.* – 2008. – Vol. 35. – № 7. – P. 630–639.
487. Tsukiboshi, M. Long–term Outcomes of Autotransplantation of Teeth: A Case Series / M. Tsukiboshi, N. Yamauchi // *J. Endod.* – 2019. – № 45. – P. 72–83.
488. Turgut, C.Z. The association between denture care and oral hygiene habits, oral hygiene knowledge and periodontal status of geriatric patients wearing removable partial dentures / C.Z. Turgut, A. Yurdakos, P. Gokalp Kalabay // *Eur. Oral Res.* – 2020. – № (1). – P 9–15.
489. Turner, C.H. Homeostatic control of bone structure: an application feedback theory / C.H. Turner // *Bone.* – 1991. – № 3. – P. 203–217.
490. Turner, C.H. Mechanotransduction and functional response of the skeleton to physical stress: the mechanisms and mechanics of bone adaptation / C.H. Turner, F.M. Pavalko // *J. Orthop. Sci.* – 1998. – № 3. – P. 346–355.
491. Urban, I. Effectiveness of vertical ridge augmentation interventions: A systematic review and meta–analysis / I. Urban, E. Montero, A. Monje [et. al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2019. – № 46 (21). – P. 319–339.
492. Urban, I.A. Vertical ridge augmentation and soft tissue reconstruction of the anterior atrophic maxillae. A case series / I.A. Urban, A. Monje, H.L. Wang // *Periodontics Restorative Dentistry.* – 2015. – № 35. – P. 613–623.
493. Uwagie–Ero, E.A. Bone Morphogenetic Proteins an Update and Review Trop / E.A. Uwagie–Ero, O.C. Raphael, F. C. Chilaka // *J. Nat. Prod. Res.* – 2017. – № 1. – P. 1–11.
494. Valdec, S. Alveolar ridge preservation with autologous particulated dentin—a case series / S. Valdec, P. Pasic, A. Soltermann [et. al.] // *International Journal of Implant Dentistry.* – 2017. – № 3. – P. 12.
495. Vas, T. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic

- analysis for the Global Burden of Disease Study / T. Vas // GBD Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. – 2017. – № 390. – P. 1211–1259.
496. Vignoletti, F. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction: A systematic review / F. Vignoletti, P. Matesanz, D. Rodrigo [et. al.] // Clin. Oral. Impl. Res. – 2012. – № 23. – P. 22–38.
497. Wan, Q.Q. Crosstalk between Bone and Nerves within Bone / Q.Q. Wan, W.P. Qin, Y.X. Ma [et. al.] // Adv. Sci. (Weinh.). – 2021. – № 8. – P. 390
498. Wimmer, L. Implant–prosthetic rehabilitation of patients with severe horizontal bone deficit on mini–implants with two–piece design–retrospective analysis after a mean follow–up of 5 years / L. Wimmer, P. Petrakakis, K. El–Mahdy [et. al.] // Int. J. Implant Dent. – 2021. – № 7 (1). – P. 71.4
499. Zhang, H. Identification of key genes and pathways for peri–implantitis through the analysis of gene expression data / H. Zhang, X. Zhang, J. Huang, [et. al.] // Exp. Ther. Med. – 2013. – № 13. – P. 1832–1840. doi:10.3892/etm.2017.4176.
500. Zygomatic and Pterygoid Implants Market Size, Market Share, Application Analysis, Regional Outlook, Growth Trends, Key Players, Competitive Strategies and Forecasts, 2021 To 2029 / research and market report – 100 p. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5295027/zygomatic-and-pterygoid-implants-market-size#src-pos-1> (date of access: 09.04.2021).

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**



## Дизайн клинико-патофизиологического исследования

1 ЭТАП					2 ЭТАП		3 ЭТАП	
Прспективное клиническое исследование	Клинико-патофизиологическое исследование	Ретроспективное клиническое исследование	Прспективное клиническое исследование	Прспективное клиническое исследование	Прспективное клиническое исследование	Прспективное клиническое исследование	Прспективное клиническое исследование	Прспективное клиническое исследование
<b>Материалы и методы</b>	Стоматологическое обследование <b>3329</b> пациентов от 18 до 102 лет.	<b>290</b> паспортизированных черепов с нижними челюстями (75 муж. и 45 жен.) людей, умерших в возрасте от 18 до 79 лет.	Всего просмотрено <b>124389</b> первичных медицинских документов пациентов. Детальный анализ <b>2968</b> документов с костной пластиной.	<b>69</b> пациентов с частичным и полным отсутствием зубов на челюстях.	<b>120</b> пациентов, которым была выполнена стоматологическая реабилитация с использованием дентальных и скуловых имплантатов. <b>40</b> пациентов – контрольная группа.			
<b>Основные направления исследования</b>	<b>Утрата зубов и выраженность атрофии.</b> Клиническое обследование. Рентгенологическое (3D-КТ).	<b>Анатомические особенности строения скуловой кости и альвеолярных отростков (частей) челюстей при прижизненной утрате зубов.</b>	<b>Костная пластика и профилактика атрофии.</b> Частота проведения косто-пластических операций. Частота проведения профилактики атрофии.	<b>Изучение психологического статуса и удовлетворенности проведенным лечением.</b> Изучение факторов, способствующих развитию дезадаптации и стресса.	<b>Особенности формирования рефлексов жевательного аппарата в норме и при патологии.</b> Оценка общих и местных факторов, влияющих на развитие осложнений и выживаемость дентальных и скуловых имплантатов (срок наблюдения 5-8 лет). Характер тканевого регенерата в месте аутоимплантации. Частота развития осложнений и их причина.			
<b>Показатели, которые оценивались</b>	Распространенность. Выраженность. Причина развития. Локализация. Клиническое проявления. Необходимость костной пластики.	Механизмы формирования атрофии. Особенности строения. Соотношение компактного и губчатого вещества. Патофизиологические особенности костной ткани при утрате зубов.	Частота. Вид операции. Принадлежность лечебной организации.	ТОБОЛ. СПСАФД. ОСНIP-14. Стресс.	Гнатодинамометрия. Миотонометрия. Электронейромиография. Лейкоцитарная энтропия. Иммунологические показатели. Тканевой стресс и метаболическая активности. Параметры микроциркуляции.			

**4 ЭТАП**

С использованием методов моделирования патологических процессов было произведено научное обоснование и даны рекомендации по профилактике и лечению атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.







РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 754 190**<sup>(13)</sup> **C1**(51) МПК  
A61C 7/00 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A61C 7/00 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021100596, 13.01.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.01.2021

Дата регистрации:  
30.08.2021

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 13.01.2021

(45) Опубликовано: 30.08.2021 Бюл. № 25

Адрес для переписки:  
443030, г. Самара, ул. Красноармейская, 135,  
Самарская областная организация ВОИР,  
председатель Фомину Анатолию Леонидовичу

(72) Автор(ы):  
Слесарев Олег Валентинович (RU),  
Байриков Иван Михайлович (RU),  
Мальчикова Дарья Вячеславовна (RU),  
Комарова Марина Валериевна (RU),  
Постников Михаил Александрович (RU),  
Иорданишвили Андрей Константинович  
(RU),  
Музыкин Максим Игоревич (RU),  
Хайкин Максим Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Медлайн Компани" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2717212 C1, 18.03.2020. RU  
2696204 C1, 31.07.2019. RU 2620160 C1,  
23.05.2017. RU 2375007 C1, 10.12.2009. Margarida  
Figueiredo, et al., Physicochemical  
Characterization of Biomaterials Commonly Used  
in Dentistry as Bone Substitutes-Comparison with  
Human Bone, Journal of Biomedical Materials  
Research Part B Applied Biomaterials, 2010, 92(2),  
(см. прод.)

RU 2 7 5 4 1 9 0 C 1

RU 2 7 5 4 1 9 0 C 1

(54) Способ определения объема остеогенного трансплантата при устранении врожденных и приобретенных дефектов кости сложной геометрической формы

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины, а именно челюстно-лицевой хирургии, и предназначено для использования при устранении врожденных и приобретенных дефектов кости сложной геометрической формы. Осуществляют осмотр пациента, сбор клинических данных и результатов дополнительных методов обследования, проведение КЛКТ. В программе для ЭВМ по 3D рентгенологическому изображению костей черепа определяют топографию, общий объем сложного дефекта кости челюсти в аксиальной, фронтальной и сагиттальной плоскостях. Прорисовывают

заготовку профильного шаблона наружного рельефа поверхности реставрации и приступают к определению требуемого количества костнопластического материала с целью устранения дефекта. Общий объем сложного дефекта сегментируют на геометрически простые сегменты: внутренние - полые и наружные, поочередно рассчитывают объем сегментов в проектных границах реставрации для определения общего количества гранулированной фракции костнопластического материала. Последовательно объем каждого сегмента умножают на коэффициент естественного

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 574 257** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК  
C08L 29/04 (2006.01)  
C08L 33/26 (2006.01)  
C08J 3/00 (2006.01)

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2014140639/05, 07.10.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.10.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.10.2014

(45) Опубликовано: 10.02.2016 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2499012 C2, 20.11.2013. RU 2528453  
C2, 20.09.2014. US 7714064 B2, 11.05.2010.

Адрес для переписки:

191119, Санкт-Петербург, ул. Правды, 13, СПб,  
государственный университет кино и  
телевидения

(72) Автор(ы):

Кабаньков Андрей Васильевич (RU),  
Музыкин Максим Игоревич (RU),  
Иордншвили Андрей Константинович  
(RU),  
Ильина Виктория Валентиновна (RU),  
Попов Василий Александрович (RU),  
Мнацаканов Сурен Саркисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский  
государственный университет кино и  
телевидения" (СПбГУКиТ) (RU)

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам получения полимерных композиций из трех видов водорастворимых полимеров и может использоваться для изготовления пленочных материалов. Описывается способ, заключающийся в последовательном растворении в воде 5,0 мас.% поливинилового спирта с неполной степенью омыления при комнатной температуре, нагревании полученного раствора

выше 85°С и растворении в нем 5,0 мас.% поливинилового спирта с глубокой степенью омыления и 1,5-4,0 мас.% полиакриламида. Изобретение позволяет получать однородные и прозрачные пленки, способные растворяться в воде в пределах 10-30 суток. Время растворения пленочного материала регулируется концентрацией полиакриламида в растворе. 1 ил., 6 пр.

RU 2 574 257 C 1

RU 2 574 257 C 1



УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель начальника  
 Военно-медицинской академии  
 имени С.М.Кирова  
 по научной работе  
 полковник медицинской службы  
 Е. Ивченко  
 « 31 » 01 2022 г.

### А К Т

внедрения результатов диссертационной работы  
 Музыкаина М.И. «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» на кафедре (в клинике) челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

Комиссия в составе: председателя – главного стоматолога МО РФ, заведующего кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии доктора медицинских наук профессора Гребнева Г.А., членов комиссии: доцента кафедры кандидата медицинских наук, доцента, полковника медицинской службы Тегзы Н.В., профессора кафедры доктора медицинских наук, профессора Бородулиной И.И., доцента кафедры доктора медицинских наук, профессора Иванова А.С. составила настоящий акт внедрения результатов диссертационного исследования Музыкаина Максима Игоревича «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» на соискание ученой степени доктора медицинских наук в учебную и лечебно-диагностическую работу кафедры и клиники челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

Комиссия установила, что результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс при подготовке ординаторов по специальностям стоматология хирургическая и челюстно-лицевая хирургия, а также подготовки студентов и курсантов 4 и 5 курсов обучения по специальности стоматология. Представленные в диссертационном исследовании отдаленные результаты наблюдения пациентов (срок после окончания лечения составил от 5 до 8 лет) при использовании различных методов стоматологической реабилитации используются в повседневной работе клиники челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова с целью профилактики осложнений после хирургического лечения, а также ранней функциональной и эстетической непригодности ортопедических конструкций с опорой на дентальные и скуловые имплантаты.

#### Выводы:

1. Внедрение результатов диссертационного исследования позволяет повысить эффективность и предсказуемость получаемых результатов комплексной стоматологической реабилитации пациентов с выраженной атрофией костной ткани челюстей.

2. Применение полученных автором результатов, с учетом оценки шансов риска развития неблагоприятного исхода и прогностической модели ожидаемого результата позволяет уже на этапе планирования стоматологической реабилитации оценить шансы ее успеха и правильно выбрать один из методов лечения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей в каждой конкретной клинической ситуации.

Председатель комиссии:

Гребнев Г.А.

Члены комиссии:

Тегза Н.В.  
 Бородулина И.И.  
 Иванов А.С.



УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель начальника  
 Военно-медицинской академии  
 имени С.М.Кирова  
 по научной работе  
 полковник медицинской службы  
 Е. Ивченко

« 31 » 1 2022 г.

### А К Т

внедрения результатов диссертационной работы  
 Музыкакина М.И. «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» на кафедре патологической физиологии

Комиссия в составе: председателя – ВРИО заведующего кафедрой патологической физиологии кандидата медицинских наук, подполковника медицинской службы Лемещенко А.В., членов комиссии: профессора кафедры доктора медицинских наук, Гурской О.Е., доцента кафедры кандидата медицинских наук Куправы М.В., доцента кафедры кандидата медицинских наук Бабичева А.В., составила настоящий акт внедрения результатов диссертационного исследования Музыкакина Максима Игоревича «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» на соискание ученой степени доктора медицинских наук в учебную работу кафедры патологической физиологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

Комиссия установила, что результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс при подготовке студентов и курсантов 2 курсов обучения по специальности «Стоматология», по специальности «Лечебное дело» на 2 и 3 курсах обучения. Представленные в диссертационном исследовании патофизиологические механизмы развития атрофии и саногенеза постэкстракционных тканей используются в курсе преподавания общей патофизиологии и клинической патофизиологии на кафедре патологической физиологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

#### Выводы:

1. Использование модели саногенеза постэкстракционных тканей, разработанной диссертантом, позволяет на более доступном уровне продемонстрировать обучающимся сложные процессы костной регенерации после удаления зубов, а также патофизиологические механизмы характерные для костной ткани альвеолы после удаления зуба.
2. Предложенные диссертантом методы позволяют предположить клиническую характеристику о виде и форме костного дефекта, формирующегося в ходе патологической атрофии. Эти данные, уже на этапе начала лечения позволяют выполнить профилактику атрофии, если она необходима.
3. Применение полученных автором результатов, по оценке шансов риска развития неблагоприятного исхода и прогностической модели ожидаемого результата позволяет уже на этапе планирования стоматологической реабилитации оценить не только влияние каждого из факторов на процессы костной регенерации, но и изучить вероятные шансы ее успеха и правильно выбрать один из методов лечения.

Председатель комиссии:

Лемещенко А.В.

Члены комиссии:

Гурская О.Е.  
 Куправа М.В.  
 Бабичева А.В.



«УТВЕРЖДАЮ»

Главный врач СПбГБУЗ  
«Стоматологическая поликлиника №29»

М.А. Окунев



**АКТ**

**Об использовании предложения**

**Автор внедрения:** к.м.н. Музыкин Максим Игоревич

**Источник предложения:** фрагмент докторской диссертации М.И. Музыкина «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей»

**Использовано:** в работе I хирургического отделения стоматологического, II хирургического отделения стоматологического, ортопедического отделения с «01» июля 2020 г.

**Заключение:** аргументирована необходимость использования прогностической модели для оценки эффективности проведения костной пластики с учетом местных и общих факторов соматического здоровья пациента при дентальной имплантации, а также представленных в диссертационном исследовании данных об особенностях формирования рефлексов жевательного аппарата у пациентов при полном или частичном замещении утраченных зубов ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах.

Заведующий I хирургическим отделением

И.В. Веревкин

Врач-стоматолог-хирург II хирургического отделения

А.А. Петров

Заведующий ортопедическим отделением

А.В. Кузнецов

«27» января 2022 г.

Одним из Веревкина И.В., Петрова А.А., Кузнецова А.В.  
удостоверяю.  
Норасевича О.И. (Сенкевичева О.А.)





Ректор ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ

доцент С.Б. Мальцев



«21» декабря 2021 года

#### Акт внедрения

результатов диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук Музыкина Максима Игоревича «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» по специальностям: 3.1.7. – Стоматология и 3.3.3. – Патологическая физиология в учебную работу кафедр хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, патологии и судебной медицины частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский медико-социальный институт» и его Центра стоматологического образования

В учебную работу кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии в лекционный курс, семинары и практические занятия по программе специалитета «Стоматология», при подготовке клинических ординаторов по специальности «Стоматология ортопедическая», повышении квалификации и переподготовки врачей по специальностям «Стоматология хирургическая» и «Челюстно-лицевая хирургия» внедрены предложения М.И. Музыкина, из его докторской диссертации, а именно сведения об общих и местных факторах, влияющих на репаративный остеогенез челюстей, методах профилактики постэкстракционной атрофии, особенностях формирования жевательного рефлекса у лиц, стоматологическая реабилитация которых выполняется с использованием зубных протезов на внутрикостных дентальных имплантатах, а также о мерах, направленных на увеличение сроков выживаемости дентальных и скуловых имплантатов.

В учебную работу кафедры патологии и судебной медицины в лекционный курс, семинары и практические занятия по учебной программе «Патологическая физиология» специалитета «Стоматология» внедрены предложения М.И. Музыкина, касающиеся модели саногенеза костной ткани, позволяющей изучать принципы посттравматического остеогенеза костной ткани после удаления зубов, развитие постэкстракционной атрофии, а также особенности проявления рефлексов жевательного аппарата при наличии в костной ткани стабильного дентального имплантата в качестве опоры ортопедической конструкции, с учетом протекания нервных процессов, определяющие характер работы жевательных мышц.

Заместитель начальника Центра стоматологического образования  
ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»

Подпись Ю.А. Лунева  
удостоверяю.

Начальник управления

кадров Егор А.В. Егорова

«21»

12

20 21 г.



Ю.А. Лунева





УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГКУ «442 ВКГ» Минобороны России  
подполковник медицинской службы

С. Коваленко

«31» января 2022 г

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

результатов научно-исследовательской работы

Автор предложения: преподаватель кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С.М.Кирова к.м.н. М. Музыкин.

Название темы исследования, на основании которой сделано предложение: «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей»

Название предложения для внедрения: комплекс аналитических и диагностических мероприятий направленных на улучшение качества планирования хирургического лечения пациентов с атрофией костной ткани альвеолярных отростков (частей) челюстей с целью снижения количества осложнений в ходе стоматологической реабилитации с использованием дентальных имплантатов.

Предложение усовершенствует: лечебно-диагностический комплекс, способствует дооперационной оценке шансов развития неблагоприятного исхода при применении того или иного метода лечения

Форма внедрения: предложение реализуется в сфере практического здравоохранения в виде методических рекомендаций для обучения специалистов.

Уровень внедрения: местный.

Наименование учреждения и его подразделения, где данное предложение используется: стоматологическое отделение, хирургическое отделение

Количество наблюдений, в которых применено предложение: 45.

Краткое заключение об эффективности, пользе предложения: оценка шансов риска развития неблагоприятного исхода и прогностической модели ожидаемого результата позволяет при планировании стоматологической реабилитации оценить ее успех и правильно выбрать один из методов лечения атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей.

Начальник стоматологического отделения—главный стоматолог  
ФГКУ «442 ВКГ» Минобороны России  
(Главный стоматолог Западного военного округа)  
подполковник медицинской службы

А.Лузик

«31» января 2022 г.





 «УТВЕРЖДАЮ»  
 Генеральный директор ООО «Альфа-Дент»  
 к.м.н. С. В. Солдатов  
 « 14 » август 2022 г.

### АКТ О ВНЕДРЕНИИ

результатов диссертационного исследования  
 преподавателя кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии  
**Музыкина Максима Игоревича** на тему: **«Патофизиологическое обоснование  
 стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии  
 альвеолярных отростков (частей) челюстей»**

Одним из направлений деятельности стоматологического центра «Альфа-Дент» является комплексная реабилитация пациентов при утрате зубов с помощью различных систем дентальных имплантатов, в том числе в случаях атрофии костной ткани челюстей.

В клиничко-патофизиологическом исследовании преподавателя кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии М.И. Музыкина на тему «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» предлагается прогностическая модель, которая позволяет оценить вероятность успеха проводимой костно-пластической операции. Использование данной модели уже на этапе консультации с углубленным изучением стоматологического и соматического здоровья пациента позволяет оценить каждый из возможных методов лечения и предложить пациенту тот, при использовании которого риск развития неблагоприятного исхода минимален.

Полученные диссертантом сведения имеют большое прогностическое значение и внедрены в клиническую работу стоматологического центра «Альфа-Дент».

Главный врач ООО «Альфа-Дент»

д.м.н. доцент


 Л. Н. Солдатова



УТВЕРЖДАЮ  
 Генеральный директор и главный врач ООО «МЕДИС»  
 К.А. Керимханов  
 «16» декабря 2021 года



#### Акт внедрения

в клиническую работу ООО «МЕДИС» (г. Санкт-Петербург) результатов диссертационного исследования на соискание ученой степени доктора медицинских наук Музыкина Максима Игоревича «Патофизиологическое обоснование стоматологического лечения с использованием имплантатов при атрофии альвеолярных отростков (частей) челюстей» по специальностям: 3.1.7. – Стоматология и 3.3.3. – Патологическая физиология

В клиническую работу клиники ООО «МЕДИС» при стоматологической реабилитации пациентов при изготовлении им зубных протезов на дентальных имплантатах внедрены практические рекомендации и предложения М.И. Музыкина из его докторской диссертации, а именно методики оптимизации репаративного посттравматического остеогенеза челюстей после удаления зубов, методы профилактики развития постэкстракционной атрофии, методики выявления патологических рефлексов жевательного аппарата при наличии в костной ткани стабильного дентального имплантата в качестве опоры ортопедической конструкции или при наличии периимплантита, с целью оценки протекания нервных процессов, определяющие характер работы жевательных мышц, что важно для профилактики сколов керамических облицовок зубных протезов. Также применяются врачами стоматологами клиники сведения об общих и местных факторах, влияющих на репаративный остеогенез челюстей, что важно для определения сроков выполнения дентальной имплантации.

Заведующий стоматологическим отделением ООО «МЕДИС»

Н.Н. Беделов

Подпись руки Н.Н. Беделова заверяю.

Генеральный директор и главный врач ООО «МЕДИС»



К.А. Керимханов

«16» декабря 2021 года