

На правах рукописи

Аксёнов Даниил Игоревич

**ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ
ПРИ ПРОГНАТИЧЕСКОМ И ПРОГЕНИЧЕСКОМ СООТНОШЕНИИ
БЕЗЗУБЫХ ЧЕЛЮСТЕЙ**

3.1.7. Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой
степени кандидата медицинских наук

Саратов-2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Брагин Евгений Александрович –
доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

Аболмасов Николай Николаевич – доктор медицинских наук, профессор; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; кафедра ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии; заведующий кафедрой.

Жулёв Евгений Николаевич – заслуженный работник высшей школы РФ, доктор медицинских наук; профессор. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; кафедра ортопедической стоматологии и ортодонтии; профессор кафедры

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «___» _____ 2024 г. в часов на заседании диссертационного совета Д 21.2.066.02 при ФГБОУ ВО Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Саратовский государственный медицинский университет имени В.В. Разумовского Минздрава России: <https://sgmu.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 21.2.066.02
доктор медицинских наук,
профессор

Л.В. Музурова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Несмотря на достигнутые успехи реализации программы профилактики основных стоматологических заболеваний в субъектах Российской Федерации, распространённость полной потери зубов у больных в первый период зрелого возраста составляет 0,1% случаев, во второй период – 18,4% случаев, а в пожилом и старческом возрасте частота встречаемости полной потери зубов увеличивается до 29,2 и 37% случаев соответственно (Кузьмина Э.М., 2009; Абакаров С.И. и др., 2019).

Согласно статистическим данным, диагноз «полная потеря зубов обеих или одной челюсти» в структуре оказания медицинских услуг пациентам в стоматологических организациях различных правовых форм собственности достигает 17,96%, и тенденции к снижению этого уровня нет (Лебедеенко И.Ю. и др., 2012).

Стоматологическая реабилитация больных с полной потерей зубов, как один из наиболее востребованных и сложных видов помощи в ортопедической стоматологии, ориентирована на создание ортопедических конструкций, удовлетворяющих функциональным, эстетическим и психологическим требованиям пациентов (Комлев С.С., 2020; Марков Б.П., 2010; Аболмасов Н.Г. и др., 2013; Жулёв Е.Н. и др., 2020; Hayakawa I., 2001; Kumar B. et al., 2018; Ayuso-Montero R. et al., 2020; Zarb G.A., 2001).

Значительность доли пациентов (20–28%), не пользующихся полными съёмными протезами по завершении лечения, а также непрерывность научных исследований российских и зарубежных специалистов по разработке современных конструкционных материалов и совершенствованию лабораторных и клинических технологий изготовления полных съёмных пластиночных протезов указывают на наличие многих нерешённых задач (Трегубов И.Д. и др., 2007; Ряховский А.Н., 2011; Саввиди К.Г., 2011; Садыков М.И., 2002; Jepson N.J., 2006; Manu R., 2015; Moldovan O., 2018).

Методы конструирования зубных дуг в съёмных протезах у пациентов с полной потерей зубов оказывают непосредственное влияние не только на восстановление функций зубочелюстного аппарата (речевой, жевательной) и

нормализацию эстетических аспектов. Воссоздание при помощи полных съёмных протезов функциональной и гармоничной окклюзии способствует равномерному распределению жевательного давления на ткани протезного ложа, оптимальной функциональной адаптации его опорных тканей к жевательному давлению, предупреждению сдвига базиса протеза при нагрузках (нефункциональных, функциональных), а также профилактике атрофии альвеолярных отростков (частей) беззубых челюстей и функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава (Зиньковская А.С., 2015; Копейкин В.Н., 1998; Арутюнов С.Д. и др. 2016).

Ортопедическое лечение пациентов с различными вариантами прогнатических, прогенических соотношений беззубых челюстей, распространённость которых может достигать половины от всех клинических случаев среди больных с полной потерей зубов, представляет особые сложности (Загорский В.А., 2008; Каливрадзиян Э.С. и др., 2013; Калинина В.Н., 1990; Наумович С.А., 2009; Глустенко В.С., 2009).

Системный анализ зарубежной и отечественной литературы указывает, что вопреки значительному числу научных публикаций по тематике полного съёмного протезирования вопросы ортопедического лечения больных с полной потерей зубов и различными видами прогнатических, прогенических соотношений челюстей, обусловленных врождёнными аномалиями развития зубочелюстного аппарата или процессами атрофии костной ткани челюстных костей, до настоящего времени остаются не решёнными полностью. В связи с актуальностью научно-практический интерес представляет дальнейшая модификация лабораторно-клинических этапов изготовления полных съёмных протезов для повышения эффективности лечения пациентов с полной потерей зубов.

Цель исследования: повышение эффективности ортопедического лечения больных с полной потерей зубов при различных вариантах прогнатического, прогенического соотношения беззубых челюстей путем модификации методов конструирования передней группы зубов на основе математического моделирования и компьютерного проектирования.

Задачи исследования:

1. Изучить численность больных с полной потерей зубов и провести у них клиническую оценку осложнений по результатам зубного протезирования съёмными

пластиночными протезами из архивного материала ортопедического отделения стоматологической поликлиники Ставропольского государственного медицинского университета за 2014–2016 годы.

2. Разработать, сконструировать и внедрить антропометрическое измерительное устройство для определения величины межальвеолярного расстояния по сагиттальной плоскости в межрамочном пространстве артикулятора.

3. Разработать математическую модель «межальвеолярные соотношения – сагиттальная щель – искусственные зубы», базирующуюся на углах наклонов вершин альвеолярных гребней и вариантах соотношений альвеолярных отростков (частей) во фронтальном отделе при различных типах прогнатического, прогенического соотношения беззубых челюстей.

4. Разработать алгоритм компьютерного проектирования переднего отдела искусственной зубной дуги с учётом индивидуальных особенностей соотношения челюстей у пациентов с полной потерей зубов.

5. Разработать и реализовать двухэтапную методику получения функционального оттиска у больных с неблагоприятными условиями протезирования на беззубой нижней челюсти.

6. В сравнительном аспекте оценить результативность ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов и различными вариантами прогнатического, прогенического соотношения челюстей с применением оригинальных авторских технологий и общепринятых методов изготовления полных съёмных пластиночных протезов по данным динамических методов анализа жевательной эффективности, электромиографии и электронной окклюзиографии.

Научная новизна исследования. Впервые разработано антропометрическое измерительное устройство для определения параметров сагиттальной щели между вершинами альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти в межрамочном пространстве артикулятора (патент РФ на изобретение № 2743801).

Впервые предложена и внедрена математическая модель «межальвеолярные соотношения – сагиттальная щель – искусственные зубы». Обоснованы способы расстановки искусственных зубов на этапах конструирования переднего отдела

зубной дуги при наиболее распространённых вариантах прогнатического, прогенического соотношения беззубых челюстей.

Впервые разработан алгоритм компьютерного проектирования переднего отдела зубной дуги полных съёмных протезов с учётом индивидуальных особенностей соотношения беззубых челюстей.

Модифицирована двухэтапная методика получения функционального оттиска у больных с неблагоприятными клиническими условиями для ортопедического лечения съёмными протезами на беззубой нижней челюсти (рационализаторское предложение № 1328 от 16.12.2019).

Впервые научно аргументирована эффективность оригинального способа конструирования переднего отдела зубной дуги в полных съёмных протезах на фоне прогенического и прогнатического вариантов соотношения беззубых челюстей в сравнении с общепринятыми методиками ортопедического лечения, по данным клинико-функциональных исследований.

Практическая значимость. Научно-практической значимостью обладают систематизированные данные о вариабельности и степени встречаемости вариантов прогнатических, прогенических межальвеолярных соотношений передних сегментов челюстей у больных с полной потерей зубов.

Разработанный метод конструирования передней группы зубов при прогнатическом, прогеническом соотношении беззубых челюстей позволяет уменьшить число коррекций базисов протезов с момента наложения, минимизировать количество врачебных посещений, повысить жевательную эффективность и сократить продолжительность адаптации больных к полным съёмным пластиночным протезам.

Реализация математической модели «межальвеолярные соотношения – сагиттальная щель – искусственные зубы» позволяет предварительно спрогнозировать варианты постановки искусственных зубов с учётом величин углов их наклона по отношению к общей межальвеолярной линии, повысив функциональную ценность полных съёмных протезов и качество зубного протезирования больных с прогнатическим, прогеническим соотношением беззубых челюстей.

Представленный алгоритм компьютерного проектирования переднего сегмента искусственной зубной дуги, базирующийся на индивидуальных

особенностях соотношения беззубых челюстей, рационально внедрять на этапах конструирования и изготовления полных съёмных пластиночных протезов с использованием системы автоматизированного проектирования / системы автоматизированного производства.

Результаты математического моделирования и виртуального проектирования целесообразно использовать на этапах планирования ортопедического лечения с опорой на имплантаты у пациентов с прогнатическим и прогеническим соотношением беззубых челюстей для оптимального позиционирования внутрикостной (эндооссальной) части дентального имплантата.

Рекомендованный анализ окклюзионного равновесия с применением электронной окклюзиографии (по состоянию баланса между правой и левой сторонами) в день наложения полных съёмных протезов даёт возможность на клиническом приёме провести оценку эффективности ортопедического лечения больных с полным отсутствием зубов.

Степень разработанности темы исследования. О степени достоверности и обоснованности полученных результатов диссертационной работы свидетельствуют следующие позиции: достаточный объём выборки; наличие основной группы ($n = 203$) и группы сравнения ($n = 31$); положительные исходы ортопедического лечения больных полными съёмными протезами; использование математического моделирования и современных специальных методов исследования; применение сертифицированного, калиброванного медицинского диагностического оборудования. Представленные в исследовании научные положения, выводы и рекомендации в полном объёме подкреплены математическими вычислениями, цифровыми и табличными данными, наглядно продемонстрированы в иллюстративном материале. При анализе полученных результатов применялись программы статистической обработки Microsoft Office Excel 2013, SPSS Statistics 23.0 и методы доказательной медицины.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Конструирование переднего отдела зубной дуги в съёмных протезах у больных с полной потерей зубов и различными вариантами прогнатических, прогенических соотношений челюстей производилось с учётом линейных параметров

сагиттальной щели, а также угловых величин между сегментарными точками, соответствующими расположению зубов-антагонистов в проекции вершин альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти.

2. Повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов и различными видами прогнатии, прогении беззубых челюстей обусловлено применением разработанного метода расстановки передней группы искусственных зубов, опирающегося на математическое моделирование и компьютерное проектирование.

3. Взаимоотношение осей искусственных зубов переднего сегмента с вершинами альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти осуществлялось в зависимости от вариантов прогнатических, прогенических соотношений беззубых челюстей.

4. Результаты ортопедического лечения больных с полной потерей зубов с применением усовершенствованной технологии изготовления полных съёмных пластиночных протезов, по данным оценки жевательной эффективности, электромиографии и электронной окклюзиографии, выше практически в два раза у пациентов основной группы в сравнении с контролем.

Внедрение результатов работы в практику. Результаты работы внедрены и применяются в материалах семинарских, лекционных и практических занятий в учебном процессе студентов, аспирантов и клинических ординаторов кафедр стоматологии, ортопедической стоматологии, стоматологии общей практики и детской стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета. Практические рекомендации внедрены и применяются в работе стоматологических учреждений различных организационно-правовых форм собственности, в том числе стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России, «Центра образовательной и клинической стоматологии профессора Брагина», ГАУЗ СК ГСП № 1 и ГСП № 2 г. Ставрополя.

Публикации и апробация результатов. По теме диссертации опубликовано 12 научных статей, из них 6 печатных работ – в научных изданиях, рекомендованных экспертным советом ВАК Минобрнауки РФ в Перечень рецензируемых изданий для опубликования материалов диссертации на соискание ученой степени кандидата

медицинских наук. Получен один патент на изобретение и одно рационализаторское предложение.

Материалы диссертации доложены на конференции «Научное общество студентов и молодых ученых» (Ставрополь, 2019; 2020); краевых конференциях «Медицинская наука: взгляд в будущее» на секции «Стоматология» (Ставрополь, 2019; 2020).

Объем и структура диссертации. Диссертационное исследование оформлено в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. Материалы диссертации изложены на 284 страницах машинописного текста, включают введение, литературный обзор, описание объектов и методов исследований, две главы собственных исследований, обсуждение результатов, выводы и практические рекомендации. Список литературы включает 381 источник, из них отечественных авторов – 219, иностранных – 162. Диссертация иллюстрирована 83 таблицами и 124 рисунками.

Личное участие автора в исследовании. Диссертантом лично (100%) проведён подробный патентно-информационный поиск, подбор и системный анализ научных литературных данных отечественных и иностранных авторов по теме настоящего исследования. Совместно с научным руководителем (70%) автор участвовал в разработке дизайна, формулировании цели и задач, планировании этапов, а также определении методологии диссертационной работы. Автор лично (100%) выполнил ретроспективный анализ амбулаторных медицинских карт пациентов с полной потерей зубов, находившихся на ортопедическом лечении в стоматологической поликлинике ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России за 2014–2016 годы. Соискатель лично (100%) проводил клиническое обследование и ортопедическое лечение 234 больных основной группы и группы сравнения, участвовал в разработке антропометрического измерительного устройства и рационализаторского предложения (патент на изобретение и рационализаторское предложение в соавторстве), в полном объёме вёл отчетную и учётную медицинскую документацию. Степень участия автора в применении функциональных методов оценки жевательной эффективности, а также электромиографии и электронной окклюзиографии составила 92%. Все результаты клинико-функциональных исследований отображены в медицинских картах стоматологических больных и

электронной базе данных. Научные положения, выводы и рекомендации для практического здравоохранения, основанные на данных анализа полученных результатов, сформулированы лично диссертантом. Полностью сформированный соискателем (100%) иллюстративный материал расширяет научно-практическую значимость работы. Статистическая обработка результатов исследования реализована лично диссертантом (100%). Степень участия автора в диссертационном исследовании составила 93%.

Материал и методы исследования. С целью определения числа и характера осложнений, возникающих при зубном протезировании пациентов с полной потерей зубов, были исследованы 963 амбулаторные карты соответствующих стоматологических больных из архивного материала ортопедического отделения стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России за трёхлетний период (2014–2016 гг.).

В качестве объектов исследования выступили больные с полной потерей зубов: пациенты основной группы ($n = 203$) и группы сравнения ($n = 31$). Предметом исследования явилась оценка влияния разработанных оригинальных методов расстановки искусственных зубов в полных съёмных протезах на эффективность зубного протезирования у больных с полной потерей зубов при различных вариантах прогнатического, прогенического соотношения беззубых челюстей. На этапах выполнения диссертационной работы использованы экспериментальные, общеклинические, специальные и статистические методы исследования. Объём специальных методов исследования включал функциональные методы оценки жевательной эффективности (жевательную пробу И.С. Рубинова (1951), жевательный индекс В.А. Кондрашова (1965), электромиографию височных и собственно жевательных мышц, компьютерный анализ окклюзионных контактов с применением системы T-Scan III). В основу математической модели положены результаты обработки линейных и угловых величин, полученных с использованием разработанного антропометрического измерительного устройства. Выводы диссертации сформулированы на основе фундаментальных принципов доказательной медицины.

Клинико-лабораторные этапы исследования проходили на базе кафедры ортопедической стоматологии СтГМУ, а математические расчеты и интерпретация цифровых данных – на кафедре прикладной математики и математического моделирования Северо-Кавказского Федерального университета.

Для реализации цели и достижения поставленных задач настоящего исследования проведено обследование и ортопедическое лечение 234 пациентов с полной потерей зубов и прогнатическим и / или прогеническим соотношением беззубых челюстей. Методом рандомизации все пациенты распределены на две группы. Распределение больных основной группы и группы сравнения по полу и возрасту показано в табл. 1.

Таблица 1

Распределение больных основной группы и группы сравнения с полной потерей зубов по возрасту и полу

Возраст, лет	Основная группа		Группа сравнения		
	М	Ж	М	Ж	
30–44	3	8	1	2	
45–59	31	46	3	7	
60–74	39	57	4	9	
75 и старше	5	14	2	3	
<i>Итого</i>	абс.	78	125	10	21
	%	33,3	53,4	4,3	9,0
<i>Итого в группах</i>	203		31		
<i>Всего</i>	234				

Примечание: абс. – абсолютное число; М – мужчины; Ж – женщины.

Типы атрофии верхних беззубых челюстей классифицировали по Шредеру (1927), нижних беззубых челюстей – по Келлеру (1929). Степень подвижности и податливости слизистой оболочки беззубого протезного ложа согласно рекомендациям Славичек Р. (2009) определяли путём оценки глубины погружения зонда с шаровидным утолщением на конце ($\emptyset = 2$ мм) и классифицировали по Суппли.

Все результаты клинических исследований были занесены в индивидуальные амбулаторные карты стоматологических пациентов. Распределение больных основной группы и группы сравнения в зависимости от типа атрофии альвеолярных отростков верхней и альвеолярных частей нижней челюстей показано в табл. 2.

Таблица 2

**Распределение больных основной группы и группы сравнения
по типу атрофии альвеолярных отростков и частей беззубых челюстей**

Группы исследований	Тип атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти (по Шредеру)						Тип атрофии альвеолярной части нижней челюсти (по Келлеру)							
	I		II		III		I		II		III		IV	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Основная (n = 203)	73	31,2	87	37,2	43	18,4	62	26,5	91	38,9	35	15,0	15	6,4
Сравнения (n = 31)	12	5,1	14	6,0	5	2,1	9	3,8	16	6,8	4	1,7	2	0,9
<i>Всего</i>	85	36,3	101	43,2	48	20,5	71	30,3	107	45,7	39	16,7	17	7,3
<i>Итого</i>	234 челюсти (100%)						234 челюсти (100%)							

Примечание: абс. – абсолютное число.

Распределение больных основной группы и группы сравнения в зависимости от состояния слизистой оболочки протезного ложа при различных типах атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти представлено в табл. 3, 4.

Таблица 3

Распределение больных основной группы и группы сравнения в зависимости от состояния слизистой оболочки протезного ложа при различных типах атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти

Тип атрофии альвеолярного отростка (по Шредеру)	Количество пациентов	Состояние слизистой оболочки беззубого протезного ложа на верхней челюсти по Суппли							
		I		II		III		IV	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
I	85	49	20,9	21	9,0	15	6,4	–	–
II	101	43	18,4	17	7,3	37	15,8	4	1,7
III	48	11	4,7	5	2,1	26	11,1	6	2,6
<i>Всего</i>	234	103	44,0	43	18,4	78	33,3	10	4,3

Примечание: абс. – абсолютное число.

Таблица 4

Распределение больных основной группы и группы сравнения в зависимости от состояния слизистой оболочки протезного ложа при различных типах атрофии альвеолярной части нижней челюсти

Тип атрофии (по Келлеру)	Количество пациентов	Состояние слизистой оболочки беззубого протезного ложа нижней челюсти по Суппли							
		I		II		III		IV	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
I	71	52	22,2	16	6,9	3	1,3	–	–
II	107	51	21,8	38	16,2	15	6,4	3	1,3
III	39	18	7,7	9	3,8	7	3,0	5	2,1
IV	17	6	2,6	4	1,7	5	2,1	2	0,9
<i>Всего</i>	234	127	54,3	67	28,6	30	12,8	10	4,3

Примечание: абс. – абсолютное число.

Для проведения клинико-математических исследований среди пациентов основной группы в зависимости от размеров сагиттальной щели и типа прогнатических, прогенических межальвеолярных соотношений беззубых челюстей были выделены 12 основных вариантов.

Распределение больных основной группы с учётом величины сагиттальной щели и типа межальвеолярных соотношений беззубых челюстей показано на рис. 1.



Рис. 1. Распределение больных основной группы в зависимости от вариантов межальвеолярных соотношений беззубых челюстей

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам оценки качественных критериев осложнения установлены у 278 больных, что составило 28,9% от общей численности пациентов с полными съёмными пластиночными протезами, изготовленными по традиционной методике, при этом период полного привыкания к зубным протезам приравнен к 39 ± 3 дня.

Неудовлетворительная (плохая) стабилизация и фиксация полных съёмных протезов являлась наиболее распространённым (12,0% случаев) осложнением, в то время как воспалительные заболевания слизистой оболочки тканей протезного ложа, невозможность (трудность) адаптации к съёмным протезам и поломки пластмассовых базисов съёмных конструкций составляли 7,9, 5,3 и 3,7% случаев соответственно.

По результатам оценки межальвеолярных соотношений беззубых челюстей целесообразно выделить следующие категории вариантов среди пациентов основной группы. К первой категории относятся больные с симметричным равномерным прогеническим соотношением беззубых челюстей (30,5% случаев; $n = 62$). Вторую категорию составляют пациенты, имеющие прогеническое соотношение беззубых челюстей с различной степенью асимметрии справа и слева (26,6%; $n = 54$). В третью категорию входят больные со сложными вариантами сочетания прогенических и прогнатических соотношений беззубых челюстей (42,9%; $n = 87$). Из общей численности пациентов основной группы ($n = 203$) наибольшее количество больных (17,2%; $n = 35$) имели симметричное умеренно выраженное прогеническое соотношение беззубых челюстей, при этом сочетание умеренно выраженного прогнатического соотношения беззубых челюстей справа и резко выраженного прогенического соотношения беззубых челюстей слева отмечалось у минимального числа пациентов (4,4%; $n = 9$).

Для разработки гипотетической математической модели конструирования искусственных зубных рядов при прогнатическом, прогеническом соотношении беззубых челюстей необходимо определение прецизионных расстояний на гипсовых моделях между вершинами альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти в переднем и боковом отделах в сагиттальной плоскости. Представленные в современной стоматологии морфометрические и графические методы исследования не позволяют объективно оценить величину сагиттальной щели между межальвеолярными линиями, проходящими через вершины альвеолярного гребня верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти в различных отделах. Для решения данной проблемы сконструировано универсальное антропометрическое измерительное устройство, позволяющее определять параметры сагиттальной щели между серединой альвеолярного гребня и альвеолярной части беззубых челюстей в межрамочном пространстве артикулятора после этапа определения центрального соотношения челюстей в ротовой полости (патент РФ на изобретение № 2743801), рис. 2.



Рис. 2. Расположение подвижной линейки и вертикально перемещающегося стержня антропометрического измерительного устройства на этапе определения расстояния между вершинами альвеолярных гребней гипсовых моделей беззубых челюстей

В качестве базовой математической модели представлена задача построения усреднённой линии между альвеолярными дугами фронтальных сегментов верхней и нижней беззубых челюстей с вычислением углов между сегментарными точками, расположенными в проекции резцов (центральных, латеральных) и клыков. При реализации задачи установлена система координат с расположением альвеолярных дуг верхней и нижней челюстей по вертикали с выравниванием по клыкам.

В математической модели зубы ассоциируются с геометрическими центрами на координатной плоскости, при этом в качестве отправных данных построения средней альвеолярной дуги были использованы линейные величины по «горизонтали» (ось Ox) между соответствующими зубами справа и слева. Для построения математической модели у каждого пациента были заданы межклыковые и межрезцовые расстояния, устанавливающие параметры нижней и верхней альвеолярных дуг. Далее для уточнения топографии зубов на координатной плоскости применялись среднестатистические мезиально-дистальные размеры коронок постоянных зубов (по В.Д. Устименко, 1973). Определение расчётных координат зубов (x_{ji}, y_{ji}) проведено на основе геометрической теоремы Пифагора. При построении альвеолярных дуг, а также средней линии для альвеолярных дуг верхней и нижней челюстей с учётом заданных координат зубов в двухмерной $((x_{ji}, y_{ji}), j = 1..2, i = 1..6)$ системе координат использован интерполяционный полином Лагранжа (рис. 3, 4).

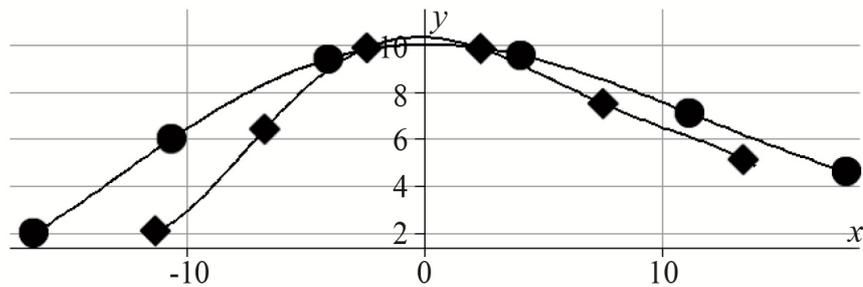


Рис. 3. Альвеолярная дуга и зубы верхней челюсти (круглые точки), альвеолярная дуга и зубы нижней челюсти (ромбы)

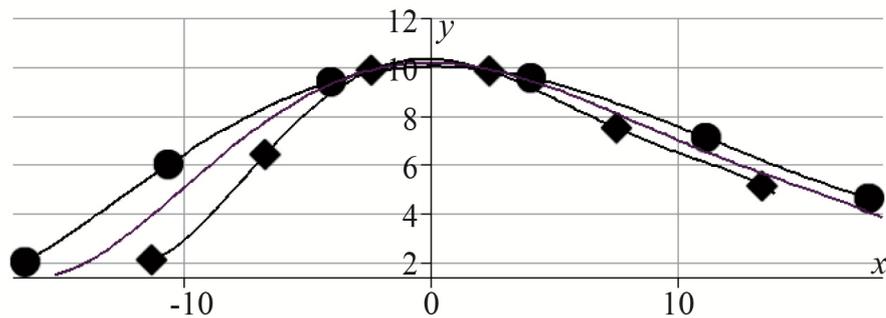


Рис. 4. Средняя линия для альвеолярных дуг верхней челюсти (круглые точки) и нижней челюсти (ромбы)

Для определения параметров углов между зубами-антагонистами в трёхмерной системе координат $Oxuz$ с добавлением к системе координат оси аппликат (Oz), перпендикулярной как к оси Ox , так и к оси Oy , применялась формула Гельфанда и интерполяционный полином Лагранжа (рис. 5).

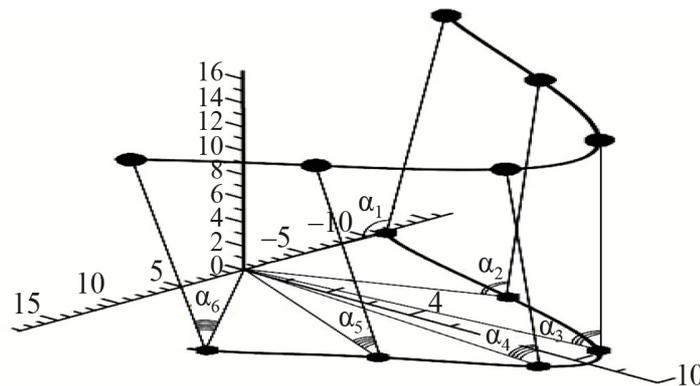


Рис. 5. Расчётные угловые величины между зубами-антагонистами во фронтальном отделе в трёхмерной системе координат: α_1 – клыки слева, α_2 – латеральные резцы слева, α_3 – центральные резцы слева, α_4 – центральные резцы справа, α_5 – латеральные резцы справа, α_6 – клыки справа

Предложенная математическая модель расширяет представления о вариабельности типов соотношения альвеолярных отростков верхней челюсти и

альвеолярной части нижней челюсти в переднем отделе с учётом параметров сагиттальной щели, величины изгибов и угловых характеристик наклонов вершин альвеолярных гребней беззубых челюстей. Определение вариантов срединных межальвеолярных линий, углов наклона для резцов и клыков по отношению к общей межальвеолярной линии при различных типах прогнатических, прогенических соотношений беззубых челюстей обеспечит рациональное конструирование искусственных зубных рядов с учётом индивидуальных особенностей пациента.

Модифицированный метод получения функционального оттиска, позволяющий добиться наибольшего соответствия внутренней поверхности базиса протеза и микрорельефа протезного ложа с учётом состояния мягких тканей протезного ложа (удостоверение на рационализаторское предложение № 1328 от 16.12.2019), включал в себя авторские клинико-лабораторные этапы.

Оценка результатов ортопедического лечения по данным динамических способов исследования жевательной эффективности у больных основной группы выявила сокращение периода адаптации к полным съёмным протезам, изготовленным по оригинальной технологии конструирования, относительно аналогичных показателей у пациентов группы сравнения, при изготовлении зубных протезов которых были использованы традиционные способы постановки зубов. Оптимальное время проведения жевательной пробы по И.С. Рубинову в основной группе ($24,2 \pm 1,0$ сек; $p \leq 0,05$) получено спустя четыре недели после наложения полных съёмных протезов, в то время как в группе сравнения минимальный временной интервал достигнут через восемь недель с момента ортопедического лечения, составив $28,8 \pm 1,4$ сек ($p \leq 0,05$).

Наибольшая величина жевательного индекса по В.А. Кондрашову у больных основной группы ($1,43 \pm 0,17$ ед.; $p \leq 0,05$) установлена спустя четыре недели с момента наложения полных съёмных ортопедических конструкций, при этом у пациентов группы сравнения оптимальные параметры жевательного индекса ($2,03 \pm 0,07$ ед.; $p \leq 0,05$) получены через восемь недель пользования съёмными зубными протезами.

Важно отметить, что временные параметры проведения жевательной пробы по И.С. Рубинову и значения жевательных индексов по В.А. Кондрашову между

исследуемыми группами как в день наложения зубных протезов, так и на этапах диспансерного наблюдения имеют статистически достоверные различия ($p \leq 0,05$), подтверждая преимущества авторских методов конструирования искусственных зубных дуг в полных съёмных пластиночных протезах.

У пациентов основной группы усреднённые параметры амплитуды биопотенциалов обеих *m. masseter* ($187,6 \pm 19,7$ мкВ; $p \leq 0,05$) во время жевания с лесным орехом (800 мг) достигли оптимальных величин через четыре недели пользования полными съёмными протезами, в то время как у больных группы сравнения увеличение данных функциональных показателей до оптимального уровня ($179,1 \pm 17,5$ мкВ) установлено спустя восемь недель с начала ортопедического лечения.

Систематизация функциональных показателей электромиограмм *m. temporalis* и *m. masseter* в исследуемых группах позволяет утверждать, что оптимальные величины амплитуды сжатия и амплитуды жевания у больных основной группы, при ортопедическом лечении которых использовались оригинальные методики конструирования искусственных зубных дуг в полных съёмных протезах, фиксируются через четыре недели пользования зубными протезами. При этом достижение максимальных амплитуд биопотенциалов у пациентов группы сравнения отмечается спустя восемь недель с момента ортопедического лечения.

Цифровой анализ окклюзиограмм с применением компьютерной системы T-Scan III (Tekscan, США) у больных исследуемых групп позволил расширить представления о функциональной ценности полных съёмных протезов, изготовленных с применением различных технологий конструирования зубных дуг, в день их наложения (рис. 6).

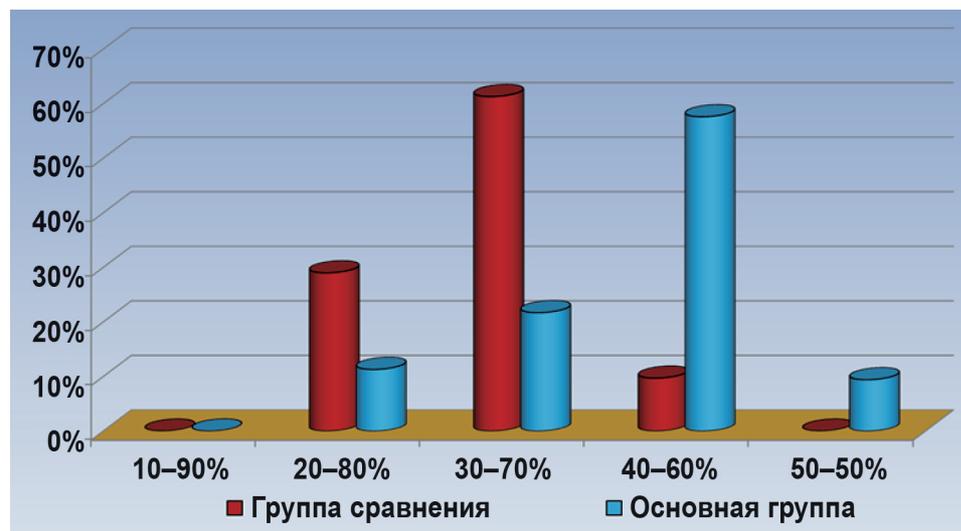


Рис. 6. Долевое распределение окклюзионного нагружения между правыми и левыми сторонами в день наложения полных съёмных протезов у больных исследуемых групп, по данным электронной окклюдзиографии

По результатам электронной окклюдзиографии, в группе сравнения в день сдачи зубных протезов у 61,3% обследуемых отмечается баланс между правой и левой сторонами в диапазоне 30–70%, у 9,7% пациентов – 40–60%, у 29,0% обследуемых – 20–80% при отсутствии пациентов с полным окклюдзионным равновесием (50–50%). Невозможность полноценного восстановления жевательной эффективности у больных группы сравнения с традиционными способами конструирования искусственных зубных дуг в полных съёмных протезах, по нашему мнению, обусловлена наличием окклюдзионных интерференций у 83,9% обследуемых, отсутствием окклюдзионного баланса между передними и боковыми сегментами, недостаточным количеством фиссурно-бугорковых контактов в положении центральной окклюдзии между антагонизирующими парами искусственных зубов, дисбалансом окклюдзионного нагружения между правой и левой сторонами искусственной зубной дуги.

Среди пациентов основной группы в день наложения полных съёмных пластиночных протезов согласно электронным окклюдзиограммам, у 11,3% наблюдается баланс между правой и левой сторонами в диапазоне 20–80%, у 21,7% пациентов – 30–70%, у 57,6% обследуемых – 40–60%, у 9,4% – 50–50%. Достижение оптимальных условий для нормализации жевательной эффективности в основной группе с усовершенствованными методиками конструирования зубных дуг в полных съёмных протезах (относительно группы сравнения) подтверждается приростом числа симметричных окклюдзионных контактов и величин

окклюзионного нагружения в передних и боковых отделах в положении центральной окклюзии, наличием пациентов с полным окклюзионным равновесием (окклюзионным балансом сторон в диапазоне 50–50%), сокращением количества пациентов с преждевременными окклюзионными контактами, уменьшением числа больных с «неудовлетворительным» (диапазон 30–70%), «плохим» (20–80%) при одновременном увеличении числа пациентов с «удовлетворительным» (40–60%) распределением окклюзионного нагружения.

Таким образом, представленные результаты функциональных и клинических исследований, опирающиеся на данные ортопедического лечения 234 больных с полной потерей зубов, имеющих прогнатическое или прогеническое соотношение челюстей, убедительно свидетельствуют об эффективности оригинальной методики конструирования искусственных зубных дуг в полных съёмных протезах.

Реализация разработанных способов расстановки искусственных зубов с учётом математического моделирования и компьютерного проектирования в отличие от традиционных методов изготовления съёмных ортопедических конструкций при различных видах прогнатии, прогении беззубых челюстей значительно сокращает период адаптации больных к зубным протезам; минимизирует риск развития ортопедических осложнений воспалительного генеза; улучшает качество жизни данной категории пациентов за счёт повышения функциональных возможностей полных съёмных пластиночных протезов путём гармонизации окклюзии и нормализации показателей биоэлектрического потенциала собственно жевательных и височных мышц.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты клинического обследования и анализа критериальных качественных показателей ортопедического лечения больных с полной потерей зубов согласно архивному материалу стоматологической поликлиники Ставропольского государственного медицинского университета за 2014–2016 годы свидетельствуют, что доля осложнений при пользовании полными съёмными протезами, изготовленными по общепринятой методике, составляет 28,9%. В структуре осложнений по частоте встречаемости преобладает неудовлетворительная стабилизация и фиксация протезов (12,0%), далее в порядке убывания располагаются воспалительные заболевания слизистой оболочки тканей протезного ложа (7,9%), невозможность адаптации (5,3%) и поломка пластмассовых базисов съёмных протезов (3,7% случаев).

2. Разработано и реализовано антропометрическое измерительное устройство (патент РФ на изобретение № 2743801), позволяющее с высокой точностью определять параметры сагиттальной щели между вершинами альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти в межрамочном пространстве артикулятора после этапа определения центрального соотношения челюстей.

3. Разработанный на основе антропометрических измерений, метода математического моделирования, вариантов соотношений беззубых челюстей, а также технологии цифровой фотограмметрической обработки изображений алгоритм компьютерного проектирования позволяет оптимизировать конструирование искусственных зубных дуг у больных с полной потерей зубов при прогеническом, прогнатическом соотношении их альвеолярных гребней.

4. Для прогнатических, прогенических соотношений беззубых челюстей при помощи разработанной математической модели «межалвеолярные соотношения – сагиттальная щель – искусственные зубы» предложены варианты расстановки искусственных зубов в полных съёмных протезах в переднем сегменте, учитывающие линейные величины сагиттальной щели и угловые значения между сегментарными точками, соответствующими топографии зубов-антагонистов в проекции вершин альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти. Установлено, что у пациентов со слабо выраженной симметричной прогенией, ассиметричной прогенией, умеренно выраженной справа, а также при сочетании

умеренно выраженной прогнатии и умеренно выраженной прогении по всей альвеолярной дуге передний отдел зубной дуги конструируется с расчётом воссоздания ортогнатического прикуса. Пациентам с полной потерей зубов и другими вариантами прогнатических, прогенических соотношений челюстей расстановку искусственных зубов в переднем сегменте осуществляют по смешанному типу с целью создания прямого, прогенического и ортогнатического типов прикуса.

5. Разработанная двухэтапная методика получения оттиска при неблагоприятных клинических условиях на беззубой нижней челюсти позволяет повысить качественные показатели функционального оформления краёв нижней индивидуальной ложки, уменьшить время проведения данного клинического этапа, улучшить функциональную эффективность и сократить адаптационный период к полному съёмному пластиночному протезу на нижнюю челюсть.

6. Эффективность зубного протезирования пациентов с полной потерей зубов и различными вариантами прогнатического, прогенического соотношения челюстей с применением предложенного алгоритма доказана снижением сроков адаптации ($28,0 \pm 3,0$ дня; $p \leq 0,05$), в отличие от больных с традиционными способами изготовления полных съёмных пластиночных протезов ($56,0 \pm 5,0$ дня; $p \leq 0,05$). Подтверждением этого является достижение оптимальных значений таких показателей, как время проведения жевательной пробы по И.С. Рубинову ($24,2 \pm 1,0$ с; $p \leq 0,05$), величина жевательного индекса по В.А. Кондрашову ($2,03 \pm 0,07$ ед.; $p \leq 0,05$), максимальные параметры амплитуд биопотенциалов при максимальном сжатии, жевании височных ($A_{сж} = 201,1 \pm 18,7$ мкВ; $A_{ж} = 180,3 \pm 17,2$ мкВ; $p \leq 0,05$) и собственно жевательных мышц ($A_{сж} = 226,7 \pm 16,8$ мкВ; $A_{ж} = 187,6 \pm 19,7$ мкВ; $p \leq 0,05$), а также более равномерное распределение величины окклюзионного усилия и окклюзионного равновесия в день наложения полных съёмных протезов, по данным электронной окклюдзиографии.

7. Апробированные методики оценки сроков адаптации у больных с полной потерей зубов к съёмным протезам (время проведения жевательной пробы по И.С. Рубинову, величина жевательного индекса по В.А. Кондрашову, наибольшие значения биоэлектрической активности височных и собственно жевательных мышц, по данным электромиографии, оценка распределения баланса окклюзионных сил, по

результатам компьютеризированного анализатора T-Scan) являются информативными и позволяют в сравнительном аспекте изучать качественные показатели эффективности полных съёмных пластиночных протезов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Для углублённого изучения вариантов соотношения беззубых челюстей и планирования ортопедического лечения больных с полной потерей зубов рекомендовано использование антропометрического измерительного устройства для определения величины межальвеолярного расстояния по сагиттальной оси в межрамочном пространстве артикулятора.

2. На этапе реконструкции зубных дуг в съёмных протезах у больных с полной потерей зубов и прогнатическим, прогеническим соотношением челюстей постановку искусственных зубов целесообразно проводить в соответствии с предложенными вариантами конструирования в зависимости от величины сагиттальной щели и типа межальвеолярных соотношений беззубых челюстей.

3. Для улучшения стабилизации и фиксации полного съёмного пластиночного протеза на нижней челюсти у больных с неблагоприятными клиническими условиями рекомендована авторская двухэтапная методика получения функционального оттиска с формированием объёмного наружного края индивидуальной ложки.

4. При планировании тактики ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов рекомендовано использование систематизированных нами вариантов межальвеолярных соотношений беззубых челюстей, что значительно облегчит конструирование искусственных зубных дуг для различных видов прикуса.

5. При наложении полных съёмных пластиночных протезов и на этапах диспансерного осмотра (коррекции) у больных с полной потерей зубов рекомендовано применение компьютеризированной системы окклюзионного анализа T-Scan III для гармонизации окклюзии съёмных протетических конструкций.

ПЕРСПЕКТИВА ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспектива данного исследования основана на совершенствовании методик конструирования искусственных зубных рядов при перекрестном, прямом соотношения челюстей у больных с полной потерей зубов, цифровизации этапов ортопедического лечения путём использования CAD/CAM-технологий для построения виртуальных моделей челюстей и 3D-модели лица пациентов с полной потерей зубов, а также создании базы цифровых 3D-моделей беззубых челюстей с учётом современных классификаций атрофии костной ткани.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Протезирование пациентов при прогеническом соотношении беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов, И.Н. Аксёнов, Ю.Н. Майборода // Актуальные вопросы клинической стоматологии: сб. науч. работ науч.-практ. конф. стоматологов СКФО. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2019. – С. 183–187.
2. Алгоритм конструирования искусственных зубных рядов при прогеническом и прогнатическом соотношении фронтальных сегментов беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов, И.Н. Аксёнов, Ю.Н. Майборода // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – Сер.: Естественные и технические науки. – 2021. – № 3. – С. 241–248.
3. Математические предпосылки конструирования фронтальной группы зубов при прогеническом соотношении беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов, И.Н. Аксёнов, Ю.Н. Майборода // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики» – Сер.: Естественные и технические науки. – 2021. – № 4. – С. 162–166.
4. Повышение функциональной и эстетической эффективности конструирования зубных рядов при прогеническом соотношении фронтальных сегментов беззубых челюстей на основе принципов математического моделирования / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода, Е.А. Брагин, И.Н. Аксёнов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – Сер.: Естественные и технические науки. – 2021. – № 6. – С. 160–165.
5. Варианты конструирования зубных рядов фронтальных сегментов при прогеническом и прогнатическом соотношении беззубых челюстей /

Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода, И.Н. Аксёнов // Стоматология для всех. – 2021. – № 3 (96). – С. 20–26.

6. Миофункциональные показатели у пациентов на фоне пользования полными съемными протезами при прогеническом и прогнатическом соотношении фронтальных сегментов беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода, Е.А. Брагин, И.Н. Аксёнов // Стоматология для всех. – 2021. – № 3 (96). – С. 27–31.

7. Измерительная конструкция для определения соразмерности сагиттальной щели беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода, И.Н. Аксёнов // Клиническая стоматология. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 86–90.

8. Пат. 2743801 Российская Федерация, МПК А61С 19/04 (2020.08). Антропометрическое измерительное устройство / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – № 2020125944; заявл. 29.07.2020; опубл. 26.02.2021. – Бюл. № 6. – 5 с.

9. Рац. предложение «Модификация способа получения функционального оттиска с беззубой нижней челюсти» / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода; Правообладатель Аксёнов Даниил Игоревич, Майборода Юрий Николаевич. – № 1328; заявл. 16.12.2019; опубл. 27.12.2019.

10. Антропометрическое измерение беззубых челюстей на гипсовых моделях / Д.И. Аксёнов // Новое в теории и практике стоматологии: материалы XX форума науч.-практ. конф. стоматологов Юга России «Актуальные вопросы клинической стоматологии», посвящ. 80-летию со дня рождения проф. А.И. Воложина. – Ставрополь. – 2021. – С. 61–65.

11. Математическое обоснование конструирования искусственных зубных рядов при старческой прогении / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода, И.Н. Аксёнов // Новое в теории и практике стоматологии: материалы XX форума науч.-практ. конф. стоматологов Юга России «Актуальные вопросы клинической стоматологии», посвящ. 80-летию со дня рождения проф. А.И. Воложина. – Ставрополь, 2021. – С. 65–71.

12. Модификация способа получения функционального оттиска с беззубой нижней челюсти / Д.И. Аксёнов, Ю.Н. Майборода, И.Н. Аксёнов // Новое в теории и практике

стоматологии: материалы XX форума науч.-практ. конф. стоматологов Юга России «Актуальные вопросы клинической стоматологии», посвящ. 80-летию со дня рождения проф. А.И. Воложина. – Ставрополь, 2021. – С. 71–78.

13. Стереометрическая конструкция для измерения альвеолярных сегментов беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов // Новое в теории и практике стоматологии: материалы XX форума науч.-практ. конф. стоматологов Юга России «Актуальные вопросы клинической стоматологии», посвящ. 80-летию со дня рождения проф. А.И. Воложина. – Ставрополь, 2021. – С. 78–83.

14. Математические принципы конструирования фронтальных сегментов беззубых челюстей / Д.И. Аксёнов // Современные аспекты комплексной стоматологической реабилитации пациентов с дефектами челюстно-лицевой области: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2021. – С. 7–13.

Аксёнов Даниил Игоревич

**ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ
ПРИ ПРОГНАТИЧЕСКОМ И ПРОГЕНИЧЕСКОМ СООТНОШЕНИИ
БЕЗЗУБЫХ ЧЕЛЮСТЕЙ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Подписано в печать 16.10.2024.
Печать цифровая. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ № 3070

Отпечатано в типографии ИП Морозова Н.Ф.
355035, г. Ставрополь, пр. Октябрьской Революции, 32