

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

«УТВЕРЖДАЮ»

**Председатель научно-технического
совета министерства здравоохранения**

_____ **Ш.К.Атаджанов**

«___» _____ **2024 г.**

ЗУФАРОВ САБИРДЖАН АХМЕДЖАНОВИЧ (1941-2005)

ХАБИЛОВ НИҒМОН ЛУҚМОНОВИЧ

**МОСТОВИДНЫЕ ПРОТЕЗЫ ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ ДЕФЕКТАХ
ЗУБНОГО РЯДА**

(Монография)

ТАШКЕНТ 2024

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ЗУФАРОВ САБИРДЖАН АХМЕДЖАНОВИЧ (1941-2005)
ХАБИЛОВ НИҒМОН ЛУҚМОНОВИЧ**

**МОСТОВИДНЫЕ ПРОТЕЗЫ ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ ДЕФЕКТАХ
ЗУБНОГО РЯДА**

(Монография)

ТАШКЕНТ 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. Ортопедическое стоматологическое лечение частичных дефектов зубных рядов мостовид-ными протезами	9
1.1. Нуждаемость в изготовлении мостовидных протезов, их разновидности и возможные осложнения	
1.2. Функциональная перегрузка зубов и нарушение окклюзии как причина поражений тканей пародонта	
1.3. Методы исследования для определения функционального состояния пародонта и построения плана лечения.....	
1.4. Использование метода математического моделирования протезных конструкций	
1.5. Основные выводы из обзора литературы и постановка задачи исследования	
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	22
2.1. Клинико-стоматоскопическая характеристика обследованных групп пациентов	
2.2. Гнатодинамометрическое исследование.....	
2.3. Антропометрические методы исследования.....	
2.4. Реопародонтографическое исследование.....	
2.5. Рентгенологические исследования.....	
ГЛАВА III. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТЕЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА.....	29
3.1. Полная система основных уравнений теории упругости.....	
3.2. Исследование напряжённо-деформированного состояния периодонта зуба при произвольном нагружении.....	
3.3. Определение жесткости периодонта зуба в направлении осей координат при поступательном перемещении.....	
3.4. Жесткость периодонта зуба при его повороте вокруг осей координат.....	
3.5. Определение реакции пародонта опорных зубов мостовидного протеза.....	
3.6. Численный эксперимент	
ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ЧАСТИЧНЫХ ДЕФЕКТАХ ЗУБНОГО РЯДА	46
4.1. Влияние частичных дефектов зубного ряда на состояние тканей протезного ложа	
4.1. 1. Результаты клинико-стоматоскопических исследований...	

4.1.2. Результаты гнатодинамометрических исследований у пациентов с интактными зубными рядами и больных до протезирования	
4.1.3. Результаты реопародонтографических исследований.....	
4.1.4. Результаты антропометрических исследований	
4.2. Влияние ортопедического стоматологического лечения частичных дефектов зубных рядов на пародонт опорных зубов	
4.2.1. Гнатодинамометрические показатели пародонта после протезирования	
4.2.2. Реопародонтографические изменения пародонта в динамике после проведения ортопедического лечения	
ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	73
ВЫВОДЫ.....	79
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	82

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГДМ - Гнатодинамометрия

РПГ - Реопародонтография

РИ - Реографический индекс

ИПС - Индекс периферического сопротивления

ПТС - Показатель тонуса сосудов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Мостовидное протезирование является одним из наиболее широко используемых методов устранения частичных дефектов зубных рядов различной локализации. Жевательная эффективность их считается более эффективной, чем других видов протезов, а пациенты адаптируются к ним быстрее [3,8,15,19,33,36]. Однако довольно часто применение мостовидных протезов вызывает ряд нежелательных последствий [7,9,12,19,46,48,69,72,81].

По мнению этих авторов, до 35,6% мостовидных протезов приходится снимать из-за неправильного выбора количества опорных зубов, приводит к расшатыванию протезов [3,9,19,33,36].

Выбор конструкции мостовидного протеза, числа опорных пунктов не всегда обосновывается теоретически, а проводятся эмпирически, из-за чего часто возникают ошибки, способствующие дальнейшему разрушению зубного ряда. Не до конца изучены индивидуальные особенности проявлений побочных воздействий мостовидных протезов. Мало внимания уделено вопросам стабилизации мостовидных протезов, способной повысить их функциональную эффективность, а также предупредить или отдалить отрицательные воздействия.

Недостаточно используются возможности математического моделирования и ЭВМ в индивидуальной оптимизации конструирования протезов.

Настоящая работа посвящена именно этим актуальным проблемам ортопедической стоматологии.

Цель исследования - предупреждение побочных воздействий мостовидных протезов при включенных дефектах зубных рядов различной локализации и увеличение их функциональной эффективности.

Задачи исследования.

1. С помощью комплексного клинико-стоматоскопического, гнатодинамометрического и реографического исследований выявить побочные влияния традиционных мостовидных протезов, возмещающих дефекты большой протяженности зубного ряда в зоне фронтальных и жевательных зубов.
2. Разработать и апробировать новую конструкцию мостовидных протезов со стабилизирующими отростками (как метод выбора), ослабляющими побочные воздействия традиционных мостовидных протезов и увеличивающими функциональную эффективность

протезирования частичных дефектов большой протяженности в зоне изгиба фронтальных и боковых отделов зубной дуги.

3. Комплексное сравнительное изучение эффективности традиционных и оригинальных конструкций мостовидных протезов, возмещающих фронтальные и боковые дефекты зубных рядов большой протяженности, до протезирования и в различные сроки пользования этими конструкциями.

4. На основании результатов исследования разработать теоретические и практические рекомендации по повышению эффективности мостовидного зубного протезирования при дефектах зубного ряда большой протяженности, локализованных в зоне фронтального (изгиба) и бокового (прямолинейного) отдела зубной дуги.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые: - на основании комплексного анализа особенностей побочного влияния традиционных конструкций мостовидных протезов, возмещающих дефекты зубного ряда большой протяженности фронтального (на изгибе) и бокового (прямых) отрезка зубной дуги, разработана оригинальная конструкция мостовидного протеза со стабилизирующими и разгружающими элементами;

- предлагаемые конструкции мостовидных протезов открывают новые возможности для их стабилизации в сагиттальной, трансвер-зальной, вертикальной и сочетанных плоскостях.

- использованы современные математические методы исследования и компьютерного анализа для индивидуального подбора традиционных и оригинальных конструкций мостовидных протезов, адекватных состоянию зубочелюстного аппарата пациента.

Практическая ценность результатов исследования заключается в следующем:

1. Для возмещения включенных дефектов зубного ряда большой протяженности, в зоне изгиба зубной дуги, в качестве метода выбора предлагается оригинальный мостовидный протез с соединительными разгружающими отростками, повышающими эффективность протезирования.

2. Предлагается новый способ фронто-сагиттальной, парасагиттальной и фронто-парасагиттальной стабилизации мостовидных протезов с помощью соединительных стабилизирующих отростков.

3. В качестве метода выбора предлагается конструкция превращения двухопорных мостовидных протезов в многоопорные конструкции, обеспечивающие прочную стабилизацию основного протеза.

4. Методы современного математического исследования и компьютерного анализа позволяют произвести выбор оптимальной конструкции, адекватной состоянию зубочелюстного аппарата.

Положения, выносимые на защиту:

- новые типы конструкций мостовидных протезов, возмещающих дефекты зубных рядов большой протяженности в зоне изгибов зубных дуг, со стабилизирующими и разгружающими элементами и сравнительная характеристика традиционных и предлагаемых конструкций мостовидных протезов.

Апробация работы:

Материалы диссертации доложены на кафедральном совещании кафедры ортопедической стоматологии I ТашГосМИ (1996-1998), на итоговой научной конференции молодых ученых I ТашГосМИ (1997), на конференции стоматологов в г. Бухаре (1997).

Основные положения работы доложены на научно-практической конференции ассоциации стоматологов Узбекистана (1998).

Материалы диссертации доложены и обсуждены на межкафедральной кафедр СОП терапевтической и хирургической стоматологии и кафедры медицинской кибернетики I ТашГосМИ (1998).

Результаты исследования апробированы и внедрены в работу клиники ортопедической стоматологии I ТашГосМИ стоматологических поликлиник N 10 и N 5 г. Ташкента, Ташкентской областной стоматологической поликлиники.

Материалы диссертации используются при преподавании студентам на кафедре ортопедической стоматологии и ортодонтии в I ТашГосМИ.

Работа выполнена на кафедре I ортопедической стоматологии (зав. каф. - проф. С.А. Зуфаров) и кафедре медицинской и биологической физики с курсом компьютерной техники (зав.курсом - доц. И. Тургунов) I Ташкентского государственного медицинского института.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ОРТОПЕДИЧЕСКОЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧАСТИЧНЫХ ДЕФЕКТОВ ЗУБНЫХ РЯДОВ МОСТОВИДНЫМИ ПРОТЕЗАМИ

1.1. Нуждаемость в изготовлении мостовидных протезов, их разновидности и возможные осложнения

Среди существующих способов замещения ограниченных дефектов зубного ряда наиболее широкое распространение получили мостовидные зубные протезы. Принято считать, что лечение мостовидными несъемными протезами позволяет восстановить эффективность жевания в 85-100%. С помощью этих протезов можно устранить фонетические, эстетические и морфологические нарушения в зубочелюстной системе. Почти полное соответствие конструкции протеза естественному зубному ряду создает предпосылки к быстрой адаптации к ним пациентов.

Однако эти утверждения весьма относительны, так как жевательная эффективность таких протезов с ухудшением состояния пародонта опорных зубов и с увеличением числа замещенных зубов может значительно снижаться.

Несмотря на заметное улучшение качества и доступности ортопедической стоматологической помощи населению проблема протезирования на сегодняшний день стоит довольно остро. А нуждаемость населения в помощи ортопеда-стоматолога в последнее время резко возросла, повидимому, из-за роста материального и культурного уровня, ухудшения экологической обстановки, изменения характера питания и др.

По данным [22], 60% людей старше 30 лет нуждаются в ортопедической стоматологической помощи. [73] указывают на то, что нуждаемость в зубном протезировании населения колеблется в различных регионах от 44 до 78,2%.

Нуждаемость взрослого населения США в мостовидных протезах составляет 46,2% [144]. А по результатам исследования [25] необходимость в таких протезах достигает 49%.

[4], исследуя зубочелюстной аппарат населения Узбекистана, показал, что в ортопедической стоматологической помощи нуждаются от 363,96 до 424,17 человек из 1000 обследованных горожан и от 294,53 до 456,31 человек из 1000 обследованных сельских жителей.

По данным [105], нуждаемость населения Каракалпакстана в несъемных зубных протезах колеблется от 224,42 до 249,29 человек из 1000 обследованных, а на селе - от 156,49 до 179,61.

В съемных конструкциях протезов нуждаются от 130,58 до 210,20 человек из 1000 обследованных. Эти данные основаны на результатах массового обследования и детского и взрослого населения Узбекистана. Таким образом, в Узбекистане нуждаемость населения в ортопедической стоматологической помощи очень высока.

Многолетними исследованиями сотрудников нашей кафедры [1,13,38] было установлено, что профессиональные и экологические вредности;могут существенно увеличить нуждаемость в зубном протезировании. Нуждаемость в зубном протезировании возрастает и при некоторых общесоматических заболеваниях организма: при желудочно-кишечных заболеваниях, при заболеваниях ЦНС , при заболеваниях крови и кроветворных органов, при психических заболеваниях, при заболеваниях выделительной системы, эндокринной системы, при туберкулезе легких, при заболеваниях ССС и др. [2,42,49,55,88].

При ряде общесоматических заболеваний показания к использованию несъемных конструкций, в том числе мостовидных протезов значительно расширяется.

Мостовидные зубные протезы имеют ряд преимуществ перед другими зубными протезами: они обеспечивают полноценное восстановление дефекта зубного ряда; осуществляют передачу жевательного давления через периодонт зуба; минимальные размеры протеза позволяют пациентам быстро адаптироваться к ним; они надежно фиксируются в полости рта; не вызывают выраженных нарушений вкусовых, тактильных и других ощущений в полости рта; позволяют почти полностью устранить утерянную функциональную эффективность зубочелюстной системы и осуществлять профилактику вторичных деформаций зубных рядов.

Конструкции мостовидных зубных протезов могут быть различными. Они могут иметь двустороннюю или одностороннюю опору, быть комбинированными. Если мостовидные протезы с двусторонней опорой изменяют направления функциональных нагрузок на опорные зубы несущественно, то консольные протезы, имеющие одностороннюю опору и действующие по принципу рычага первого рода, изменяют характер нагрузок, падающих на опорные зубы, и оказывают на них разрушающего действия [31,32,99].

В настоящее время к уже имеющимся разновидностям мостовидных протезов добавились цельнолитые, беспаячные протезы, мостовидные протезы с замковыми и телескопическими креплениями (Kamba Blok, 1986).

Внедряются в практику новые способы изготовления мостовидных протезов. Широкое применение находят мостовидные зубные протезы, опирающиеся на внутрикостные имплантаты, изготовленные из различных материалов [50].

Предложены и применяются новые конструкции металлопластмассовых и металлокерамических мостовидных протезов.

С целью избежания побочных воздействий препаровки зубов [79] предложили малые включенные дефекты зубных рядов возмещать мосте-видными протезами, изготовленными без препаровки зубов. [22] разработал принципиально новую технологию изготовления мостовидных протезов без препаровки зубов.

Известна также американская "Мерилно система" мостовидных зубных протезов при малых дефектах зубных рядов, фиксирующихся на невидимых при разговоре поверхностях опорных зубов.

Важным и главным фактором, обеспечивающим качество протезирования, остается и квалификация специалистов.

Несмотря на многочисленные предложения основной принцип передачи жевательного давления через мостовидный протез на челюсти остается неизменным.

Влияние мостовидных зубных протезов на состояние опорных зубов и состояние зубочелюстного аппарата в целом изучено достаточно подробно в том числе и сотрудниками нашей кафедры [5,43,45,90].

Мостовидные зубные протезы, имеющие очень много положительных характеристик, при нерациональном их применении проявляют ряд отрицательных эффектов.

Одной из самых частых и нередко необратимых ошибок является неправильный выбор конструкции протеза и количества опорных зубов. Это приводит к повышенной нагрузке на пародонт опорных зубов, возникновению их патологической подвижности, резорбции стенок альвеол, атрофии десневого края, травме и воспалению маргинального пародонта, гипер- и паракератозу слизистой оболочки полости рта и другим рецепторным процессам в полости рта, нарушению вкусовой рецепции [52,75,80].

[73] пришел к выводу, что нагрузка на опорные зубы распределяется неравномерно и поэтому нецелесообразно включать в одну конструкцию зубы, значительно различающиеся по своей мощности.

[35,36] определили, что в результате ошибок при выборе конструкции протезов патологическая подвижность опорных зубов вследствие повышенной нагрузки на них возникла в 23,5%. Авторы считают, что для устранения этого осложнения необходимо учитывать допустимую функциональную нагрузку опорных зубов.

Необоснованное расширение показаний к мостовидному протезированию без учета резервных сил пародонта приводит к патологической подвижности зубов. [20,93], что у 35,6% опорных зубов патологическая подвижность появилась в сроки от 5 до 10 лет пользования мостовидными протезами.

[28] считает, что при пользовании мостовидными протезами сроком до двух лет перегрузка пародонта возникает в 37,5% случаев при сагиттальной стабилизации зубов.

Целый ряд научно-практических работ посвящен медико-биологическим и техническим ошибкам, допущенным при изготовлении мостовидных протезов [8,59,63,66,102,103,126].

При этом особое место занимают консольные мостовидные протезы, так как вследствие своих конструктивных особенностей они еще больше увеличивают нагрузку на опорные зубы. Большинство авторов негативно относятся к этому виду протезов. Однако на основании накопленных литературных данных можно сделать вывод о довольно широком применении их на практике [93,100].

[94] исследовали 88 консольных протезов и пришли к выводу о недопустимости применения их при концевых дефектах, превышающих размеры опорного зуба.

[115] отмечают, что при лечении одностороннего дистального выпадения зубов применение консольных протезов зачастую приводит к перегрузке пародонта опорных зубов. [130] на основании обследования больных, которым были изготовлены консольные мостовидные протезы, делают выводы о том, что их прогноз связан с площадью пародонта опорных зубов.

Сохранность зубов является важным фактором при перспективном планировании ортопедического лечения. Успешный прогноз для опорных зубов зависит не только от исходных данных, но и от общей конструкции протезов и их качества [И,127,133]

По данным ряда авторов, большое внимание необходимо уделять величине окклюзионных поверхностей искусственных зубов не только консольных, но и мостовидных протезов. Чем больше эта площадь, и чем выраженнее жевательные бугры и глубина фиссур, тем большая сила передается на пародонт опорных зубов с всеми вытекающими отсюда последствиями.

Правильный выбор числа опорных зубов, точный расчет выносливости их пародонта и зубовантагонистов очень важны при применении мостовидных протезов [16,24,26,109,141].

На основании анализа литературных данных мы видим, что мостовидные протезы зачастую превращаются в фактор преждевременного разрушения жевательного аппарата. Конструирование протезов без достаточной научной основы приводит к необратимым изменениям зубочелюстной системы и наносит вред здоровью человека. Поэтому необходимо изучение механизма передачи жевательного давления через опорные зубы на остальные ткани пародонта.

Особо тщательно исследовать состояние пародонта опорных зубов необходимо при замещении мостовидными протезами дефектов боковых зубов большой протяженности, а также при наличии патологии пародонта зубов, планируемых под опору мостовидных протезов.

Ошибки и осложнения при мостовидном зубном протезировании, как свидетельствуют литературные данные и результаты клинических наблюдений сотрудников нашей кафедры, могут зависеть от различных факторов: 1) правильности выбора конструкции протеза (выбор количества опорных зубов); 2) технологии изготовления зубного протеза, особенно опорных коронок (штампованные, литые, комбинированные, штифтовые и др.); 3) материалов, из которого изготовлены зубные протезы; 4) степени выраженности альвеолярного отростка в области опорных зубов.

На наш взгляд, литература не располагает достаточными сведениями о том, почему у одних пациентов основным проявлением отдаленных осложнений мостовидных протезов является травматическая окклюзия с расшатыванием мостовидных протезов, а у других наблюдаются вторичные деформации зубных рядов за счет бокового или вертикального смещения опорных зубов. Здесь, по видимому, надо учитывать антропометрические, конституциональные, компенсаторно-приспособительные особенности челюстно-лицевого аппарата каждого пациента.

1.2. Функциональная перегрузка зубов и нарушение окклюзии как причина поражения тканей пародонта

На сегодняшний день распространенность заболеваний пародонта достигла огромных масштабов. По данным ряда авторов, этим заболеванием поражено от 40 до 70% населения земного шара [25,60,62,77]. Объяснением этому может служить обширный комплекс этиологических факторов, вызывающих патологию тканей пародонта.

Функциональная нагрузка оказывает большое влияние на ткани пародонта. Адекватная функциональная нагрузка является стимулятором обменных процессов в пародонте, способствуя нормальному развитию всей зубочелюстной системы. Если функциональная нагрузка, приходящаяся на зуб, превышает способность сопротивления пародонта, наступает функциональное поражение всех его элементов [44,73, 101]

[18] установил, что при функциональной перегрузке зубов патологические изменения возникают как в тканях пародонта, так и в альвеолярном отростке.

По данным [47], функциональная травматическая перегрузка пародонта вначале возникает в области тех зубов, которые удерживают высоту прикуса и, следовательно, воспринимают большую нагрузку. Постепенно в процесс вовлекаются все группы зубов.

Ряд авторов [27,60,89,95] сообщают, что ведущее значение в развитии дистрофических изменений пародонта при травматической окклюзии принадлежит сосудистому фактору. Недостаточное снабжение органов и тканей кровью существенным образом влияет на течение обменных процессов, приводя не только к дефициту кислорода в ткани, но и к изменению тканевых окислительно-восстановительных систем. По мнению [60], "... при однотипной учащенной нагрузке сохранение зон давления и расширения не совпадает с направлением со судистой реакции и обуславливает нарушение трофики тканей", происходит смещение зубов, возникают деформации тканевых элементов пародонта.

Частичная потеря зубов занимает важное место среди этиологических факторов функциональной перегрузки пародонта. Потеря даже нескольких зубов приводит к перенапряжению опорного аппарата, нарушению циркуляторных гемодинамических процессов и снижению адаптации пародонта к нагрузкам с последующим развитием в нем патологических процессов.

При потере жевательных зубов, когда все жевательное давление передается на пародонт фронтальных зубов, возникает такая же характерная клиническая картина патологии пародонта.

При нерациональном протезировании зубов также часто возникает функциональная травматическая перегрузка пародонта [19].

При мостовидном протезировании необходимо учитывать компенсаторные возможности пародонта зуба в пределах его выносливости за счет имеющихся физиологических резервов, при условии силового уравновешивания выносливости пародонта опорных зубов и их антагонистов. Однако на практике эти требования учитываются далеко не всегда.

[110] в своих исследованиях установил, что в тех случаях, когда мостовидные протезы изготавливались без учета компенсаторных возможностей зубов, стойкость капилляров десны в области их корней снижалась, а миграции лейкоцитов и десквамация эпителия увеличивалась. В дальнейшем это приводило к расшатыванию зубов, расширению периодонтальной щели и атрофии лунки.

Особую опасность для опорных зубов представляют консольные зубные протезы. Гиатологически это характеризуется рассасыванием края альвеолы и вершины альвеолярного гребня у опорных зубов, а также изменением альвеолярного отростка под телом протеза [99,100].

Таким образом, мостовидные и консольные протезы могут вызывать функциональную перегрузку пародонта опорных зубов за счет преобладания падающих на опорные зубы жевательных нагрузок над резервными возможностями пародонта. Функциональная перегрузка пародонта опорных зубов может возникать не только из-за неправильного подбора количества опорных зубов, но и из-за нарушения окклюзионных контактов между зубными рядами.

1.3. Методы исследования функционального состояния пародонта и планирование лечения

Разработкой принципов ортопедического лечения, основанного на учете функционального состояния пародонта, силового соотношения зубных рядов, резервных сил пародонта, взаимосвязи структуры и функции пародонта опорных зубов занимались многие авторы [8,20,52,53,60,78,86,92]

Отсутствие единых критериев при выборе конструкции мостовидного протеза является одной из причин преждевременной потери опорных зубов.

Основной целью ортопедического лечения является равномерное распределение нагрузки на пародонт опорных зубов [25,129]. Для ее достижения необходимо тщательное исследование остаточной мощности пародонта в норме и при его патологии.

Учитывая способности пародонта к действию максимальных нагрузок, В.Ю. Курлядский (1977) ввел термин "выносливость пародонта". Он считает, что в норме выносливость пародонта во время нормальной функции используется только на 50%. По мере развития атрофических процессов выносливость пародонта падает, и уменьшаются его резервы. При атрофии лунки на 1/2 физиологические резервы исчезают. Однако автор условно считал, что при таком состоянии выносливости пародонта вполне достаточно, чтобы обеспечить пережевывание пищи, не вызывая травматических изменений в пародонте. Если атрофия лунки превышает 1/2, в пародонте возникает функциональная недостаточность, и нагрузка, которая является нормальной для неповрежденного пародонта, становится травматической. При такой недостаточности функция начинает разрушать зубочелюстную систему.

Для оценки состояния опорного аппарата зубных рядов В.Ю. Курлядский предложил пользоваться одонтопародонтограммой. На основании гнатодинамометрических исследований Габера им были выведены коэффициенты относительной функциональной мощности зубных рядов с учетом степени атрофии альвеолы. Величина коэффициента остаточной мощности каждого зуба уменьшалась пропорционально степени резорбции стенки альвеолы.

[30] к недостаткам пародонтографии относят то, что она не позволяет учитывать степень подвижности и величину наклона зубов.

Кроме того, метод гнатодинамометрии учитывает лишь воздействие вертикальной нагрузки, что совершенно недостаточно.

Исследования в этом направлении развил [58], который разработал таблицу остаточной мощности опорного аппарата зубов, построенную по принципу одонтопародонтограммы В.Ю.Курлядского. С помощью электропародонтодинамометра собственной конструкции автор определил способность пародонта каждого зуба к нагрузке в норме и при атрофии альвеолы. Суммарная выносливость пародонта всех зубов составила 674 кг. При атрофии альвеолы I,II,III степеней она снижалась соответственно на 32, 61 и 86%.

[10] определил снижение функциональных показаний пародонта зубов с учетом уменьшения площади пародонта. Так, при атрофии 1/4,

1/3, 1/2 и 3/4 длины корня величина нагружения снижается соответственно на 35, 52, 75 и 94%.

Несмотря на сдержанное отношение ряда клиницистов к гнатодинамометрическим исследованиям при различных видах патологии зубочелюстной системы целый ряд авторов продолжает уделять им значительное внимание [22,68,121,122].

В последнее время в связи с недостаточной информативностью органолептических и рентгенологического методов исследования все чаще начинают использоваться методы функциональной диагностики.

Широкое применение в последнее время метода реопародонтографии объясняется тем, что он имеет целый ряд преимуществ: при его производстве применяется современная электронная аппаратура, а последующая математическая расшифровка реограмм позволяет определить степень поражения ткани, ее полноценность, определить прогноз и оценить эффективность проводимого лечения.

[70] изучала функциональное состояние сосудов пародонта при ограниченных дефектах зубного ряда.

В работах [78] изучено влияние ортопедического лечения на функциональное состояние сосудов пародонта при включенных дефектах зубного ряда. Проведенные исследования показали, что отсутствие даже одного бокового зуба нарушает функциональное состояние сосудистой системы пародонта, а возмещение дефекта нормализует его. Аналогичные результаты получили [34,39,104] и другие исследователи.

[39] исследовал гемодинамику пародонта опорных зубов на этапах ортопедического лечения несъемными протезами. Автор установил, что адаптация к спаянным коронкам наступает через 3-5 дней, к мостовидным протезам - через 18-25 дней.

В проведении указанного метода исследования и качественной ■ записи реопародонтограммы большое значение имеют применяемые электроды. Их разработкой и усовершенствованием занимались [29,67,98] и многие другие.

При реопародонтографии наряду с исходными данными состояния гемодинамики пародонта особое место занимают результаты функциональных проб. Они позволяют судить об эффективности проведенных ортопедических и терапевтических мероприятий.

Для этих целей применялись температурные раздражители, являющиеся адекватными раздражителями в обычных условиях (использование аппликации парафина и льда), вазоактивные препараты (только

сосудорасширяющие). Использование данных проб описано в работе [86].

[51] отмечают возможность применения жевательной нагрузки. Авторы предложили использовать статическую и динамическую дозированную функциональную нагрузку.

Сосудистые реакции в пародонте на изменение жевательной нагрузки изучала [66].

[101,103], исследовав гемодинамику пародонта при различной функциональной нагрузке, пришли к выводу, что воздействие травматической окклюзии имеет генерализованный характер и распространяется не только на область перегрузки, но и на все сосуды пародонта.

Метод реопародонтаграфии играет огромную роль в диагностике, клинике, лечении и профилактике заболеваний пародонта. Количество публикаций по этой теме не только не снижаются, но, напротив, резко увеличиваются [40,59,83,85,92,98,107]. Видимо, это объясняется тем, что многие исследователи признают ведущую роль сосудисто-нервных нарушений в патогенезе развития заболеваний пародонта и изучают не только морфологические изменения и особенности, но и функциональные свойства сосудистой системы пародонта в норме и при его поражении.

1.4. Использование метода математического моделирования протезных конструкций

Распределение функциональных сил в пародонте довольно сложно и поэтому с трудом поддается учету. Решение этого вопроса возможно лишь при некоторой схематизации.

Применение метода математического моделирования открыло новые перспективы для теоретической разработки способов ортопедического лечения различных аномалий зубочелюстной системы.

Использование математических моделей, отражающих лишь основные свойства реального процесса, важно потому, что они позволяют получить достаточно точное описание качественной структуры исследуемого процесса и дают количественное выражение зависимости явлений [53]. Анатомическая форма решения позволяет наблюдаемые биологические закономерности выразить в виде математических уравнений, представляющие собой удобный способ описания явления.

В последние годы как в отечественной, так и в зарубежной литературе появился целый ряд сообщений о применении данного метода при решении различных стоматологических задач [52,57,71,74,108] [99] с помощью метода математического моделирования рассматривает наиболее рациональные конструктивные особенности консольных мостовидных протезов.

С помощью метода математического моделирования [96] разработал теорию расчета распределения функциональной нагрузки между опорными зубами в процессе акта жевания. На основании математических расчетов автором определена величина функциональной нагрузки на опорные зубы в процессе измельчения пищевого комка, создана математическая модель системы "протез-опорные ткани", при помощи которой разработаны теоретически обоснованные показания к применению некоторых конструкций мостовидных и бюгельных протезов.

[82] изучил конструктивные особенности бюгельных протезов на основе исследования биомеханики системы "зуб-протез-челюсть".

По [24] в качестве математической модели корень зуба представлен в виде эллиптического конуса, что более соответствует естественной форме корней зубов. А в работе [97] в качестве математической модели корень опорного зуба был представлен в виде кругового конуса. Это позволило [24] произвести более точный расчет для определения напряжений в тканях пародонта, возникающих при действии функциональной нагрузки. По мнению автора, напряжения в пародонте в зависимости от степени атрофии лунки зуба увеличиваются по квадратичному закону. При резорбции лунки на $1/4$, $1/2$ и $3/4$ напряжения возрастают соответственно в 1,8, 4 и 16 раз. Эти данные позволили внести в одонтопародонтограмму В.Ю.Курлядского существенные изменения. [54] разработал три вида математической модели (одно-, двух-, и трех - корневых зубов). Автором использовался метод "расчета по напряжениям", который нашел широкое применение в технике. На основании расчетов, произведенных индивидуально для каждого зуба на верхней и нижней челюстях, получены данные, характеризующие изменение величины напряжений в пародонте в момент при разной степени резорбции альвеолы. Эти данные послужили основой для создания таблиц остаточной мощности опорного аппарата зубов "СТОМ".

[52] в своих исследованиях пришел к выводу, что применение метода математического моделирования позволяет изучить напряженно-

деформированное состояние в пародонте с учетом жесткости пародонта при геометрической форме корня зуба в виде эллиптического конуса и полнее осветить вопросы биомеханики опорного аппарата зубов.

С помощью математического моделирования [61] установил пространственное смещение зубов при действии силы жевательного давления под углом к продольной оси зубов в норме и при резорбции стенок альвеолы в $1/4$ и $1/2$ длины корня зуба. Автор пришел к выводу, что направленная под углом к данной оси зуба сила вызывает большую деформацию тканей, как и наклон зуба даже при вертикально действующей силе.

Таким образом, практические результаты по изучению характера распределения функциональных нагрузок в опорных тканях могут быть получены при применении различных методов математического моделирования, которые позволяют получить качественные и количественные характеристики наблюдаемого в клинике явления. Численные результаты этих исследований найдут широкое применение для научного обоснования конструирования мостовидных протезов.

1.5. Основные выводы из обзора литературы и постановка задачи исследования

Проведенный нами анализ литературных источников позволяет сделать следующие основные выводы:

1. Несмотря на кажущуюся простоту конструирования и изготовления мостовидных протезов на практике возникает довольно значительное количество осложнений, которые превращают этот вид протезов в фактор, разрушающий единство зубочелюстной системы, что свидетельствует о недостаточной клинической и теоретической обоснованности такой конструкции.

Недостаточно изучены наиболее типичные осложнения мостовидных протезов при их различной локализации в зубном ряду. Мало внимания уделено роли индивидуальных особенностей анатомо-функциональных характеристик альвеолярного отростка в патогенезе различных осложнений, обусловленных мостовидными протезами.

2. По утверждению [76], существующее теоретическое обоснование протезирования несъемными протезами не соответствует правильным представлениям о структурном и физиологическом единстве пародонта, о запасе его прочности или резервных силах. Нельзя допустить, что в пародонте существуют резервные силы, не участвующие в нормальной жизнедеятельности организма. Прочность

пародонта не может быть разделена на две половины - действующую и потенциальную. В действительности каждый зуб работает в пределах предъявляемой ему практической необходимости и жевательной нагрузки.

3. Мостовидные протезы зачастую превращаются в фактор преждевременного разрушения жевательного аппарата. Конструирование протезов без достаточной научной основы приводит к необратимым изменениям в зубочелюстной системе, что наносит вред здоровью человека.

Это указывает на необходимость изучения механизма передачи жевательного давления через зубы на остальные ткани пародонта.

Рассмотрев имеющиеся в литературе данные с функциональной перегрузки пародонта, мы не нашли достаточных сведений о динамике развития этой патологии, отсутствуют четкие указания о том, происходит ли в начале частичная перегрузка отдельных зон пародонта *или* в перегрузку вовлекаются одновременно все части альвеолы.

4. Практические результаты по изучению характера распределения функциональных нагрузок в опорных тканях могут быть получены которые позволяют получить количественные и качественные характеристики наблюдаемого в клинике явления. Численные результаты этих исследований могут послужить основой для научного обоснования конструирования мостовидных протезов.

Глава II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели и решения задач исследования нами были проанализированы результаты комплексного специального и клинико-функционального обследования и лечения 141 больного, пользующегося или нуждающегося в несъемных мостовидных протезах различных конструкций, и 51 студента с интактными зубными рядами. Обследование и лечение больных проводилось на кафедре ортопедической стоматологии N 1 Первого ТашГосМИ. Распределение обследованных пациентов в зависимости от пола и возраста дано в таблице 1.

2.1. Клинико-стоматоскопическая характеристика обследованных пациентов

Обследование пациентов проводилось по общепринятой схеме. Результаты обследования заносились в разработанную на нашей кафедре специальную карту. Клиническое обследование больных начинали с тщательного сбора анамнеза: подробно выясняли жалобы пациента, собирали сведения о перенесенных и сопутствующих заболеваниях. Подробно расспрашивали о развитии настоящего заболевания, его появлениях и прогрессировании, причинах и сроках потери зубов. Особое внимание обращали на сроки и вид ранее проводимого лечения и его эффективность.

Внешний осмотр начинали с изучения конфигурации лица, соотношения ее высоты и ширины, а также высоты средней и нижней трети, выявляли деформации. Исследовали состояние мягких тканей и естественных складок, обращали внимание на состояние подбородочных и шейных лимфатических узлов.

Таблица 1

Распространенность дефектов среди различных возрастных групп.

Локализация дефекта	Число больных	Возраст больных, лет										Итого	
		19 - 29		30 - 39		40 - 49		50 - 59		60 и старше			
		муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен
В переднем отделе зубной дуги	59	2	11	5	11	6	5	7	6	1	5	21	38
В боковом отделе зуб-	82	6	12	10	15	7	14	3	8		7	26	56

ной дуги													
Всего	141	8	23	15	26	13	19	10	14	1	12	47	94

Во время беседы с пациентом обязательно выясняли, насколько обнажаются зубы и десны на каждой из челюстей при разговоре и широком открывании рта.

Исследование полости рта проводилось традиционным методом. Оценивали состояние красной каймы и слизистой оболочки губ, щек, языка, твердого неба, десны и альвеолярных отростков. При этом обращали внимание на слизистую оболочку: ее плотность, подвижность, податливость и состояние просвечивающегося при стоматоскопии в слизистой оболочке кровеносного сосудистого аппарата. Оценивали наличие различных анатомических вариантов уздечек, щек и губ, глубину преддверия полости рта. Особое внимание уделяли глубине преддверия полости рта в области фронтальных групп зубов, длине губ, степени обнажения верхних зубов и десны при разговоре и улыбке.

При исследовании зубов, особенно групп фронтальных зубов, обращали внимание на их цвет, форму, положение в зубном ряду, обнажение корня зубов, состояние целостности твердых тканей. Определяли вид и локализацию дефектов коронок зубов.

Снижение функциональных возможностей зубов с появлением их подвижности и изменение осевого наклона оценивали на практике четырьмя степенями подвижности (В.Н. Копейкин, 1988): 1 степень ~ подвижность в каком-либо одном направлении; 2 степень - подвижность в двух направлениях; 3 степень - подвижность в вестибулярно-оральном и медиодистальном; 4 степень - подвижность во всех направлениях. Кроме направления подвижности мы имели возможность определить в миллиметрах выраженность отклонения подвижного зуба в том или другом направлении при помощи сконструированного в нашей клинике аппарата (Ф.М. Мамедова и др., патент Узбекистана 3 N 14ДР9500571.1 от 13.06.95). Различали три степени "подвижности" зубов: I степень - смещение зубов до 1 мм; II степень - до 2 мм; III - смещение более 2 мм.

Исследование зубных рядов особенно тщательно проводилось тогда, когда имелись дефекты зубных рядов или зубные протезы различных конструкций. При этом старались выявить наличие вторичных деформаций отдельных зубов или их групп. Определяли наличие межзубных контактов (сохранность непрерывности зубных рядов), трем и диастем. При наличии дефектов зубных рядов определяли степень конвергенции, дивергенции или вертикального смещения граничащих с дефектом зубов и антагонизирующих с дефектом зубных рядов, нарушение контакта зубов, граничащих с первым и вторым рядом стоящими

зубами. В зависимости от локализации дефектов зубных рядов особо выделяли пациентов с дефектами в области изгиба зубных дуг. У них старались выявить наличие вестибуло-оральных смещений пограничных зубов.

У пациентов, имеющих зубные протезы (мостовидные, консольные), определяли их состояние, качество, взаимоотношение с тканями маргинального пародонта и с протезным ложем в целом.

Особое внимание обращали на состояние выраженности альвеолярных отростков, их толщину в зоне дефекта зубного ряда и в зоне естественных зубов, выраженность контуров корня зубов на поверхности альвеолярных отростков. А в области отсутствующих зубов учитывали форму альвеолярного отростка (широкий, пологий, узкий), рельеф поверхности, наличие костных выступов и степень атрофии альвеолярных отростков; степень плотности, податливости слизистой оболочки в различных зонах протезного ложа.

У всех больных выявлены дефекты зубных рядов различной локализации и протяженности на одной или обеих челюстях.

Таблица 2

Распространенность дефектов среди различных возрастных групп.

Локализация дефекта	Протяженность дефекта				Итого
	отсутствие 1 зуба	отсутствие 2 зубов	отсутствие 3 зубов	отсутствие 4 зубов	
В переднем отделе зубной дуги	16	11	7	25	59
В боковом отделе зубной дуги	34	32	16		82
Всего	50	43	23	25	141

Соотношения зубных рядов практически во всех случаях были физиологическими.

Тщательному анализу подвергались протезы, изготовленные больным ранее общепринятыми способами. При этом обращали внимание на техническое, гигиеническое и клинико-функциональное состояние протезов, а также на состояние опорных зубов и подлежащей слизистой оболочки альвеолярного отростка.

2.2. Гнатодинамометрическое исследование

При проведении данного вида исследования мы пользовались электронным гнатодинамометром [14].

Гнатодинамометрические исследования проводились у 141 больного до и в различные сроки после ортопедического лечения и у 51 практически

здорового лица. Всего было исследовано 1947 зубов и 167 зубов в мостовидных зубных протезах.

Для определения того, насколько точно отражают реальную картину цифровые показатели электронного табло гнатодинамометра в килограммах, мы решили построить калибровочную кривую при помощи механического динамометра с килограммовыми показателями. Таким образом, мы получили возможность тарировки результатов данных гнатодинамометром. Эту работу мы проводили в научно-исследовательском институте Академприбор.

Кроме того мы решили, что результаты гнатодинамометрических исследований будут более точными, если мы приведем их в условных единицах, то есть так, как показывает табло гнатодинамометра.

Порядок проведения исследования был следующим. Для определения выносливости зубов к вертикальной нагрузке обследуемого пациента усаживали в стоматологическое кресло, голову фиксировали в подголовнике в удобном для исследования положении, просили открыть рот и при помощи зубоврачебного зеркала рабочую, накусочную площадку гнатодинамометра устанавливали точно на исследуемый зуб, а второй щуп на группу антагонизирующих зубов.

Для точного определения выносливости пародонта исследуемого зуба и исключения влияния болевого фактора со стороны зубов-антагонистов накусочная площадка имела большую площадь, чем площадка исследуемого зуба.

Таким образом, давление, воспринимаемое одним исследуемым зубом, передавалось на группу зубов-антагонистов.

После установки гнатодинамометра пациенту предлагали постепенно сжимать челюсти до появления легкого болевого ощущения в пародонте исследуемого зуба.

Всех обследуемых предварительно обязательно инструктировали о том, что прикусывать необходимо до ощущения боли или так крепко, как только можно. Каждое измерение повторяли, как указывалось выше по 2-3 раза, при этом устройство для определения выносливости пародонта зубов фиксировало величину максимального усилия, произведенного пациентом. Результаты измерения в динамике заносили в карту обследования против соответствующих зубов.

Для определения выносливости зуба к горизонтальной нагрузке двухплечевой упор устройства устанавливали с помощью эластичной прокладкой на коронку зуба по его экватору перпендикулярно оси исследуемого зуба. Далее исследователь, приложив к корпусу усилие в горизонтальном направлении, постепенно развивает давление до появления легкого болевого ощущения. Величину нагрузки, выдерживаемую пародонтом исследуемого зуба, фиксировали на шкале регистрирующего прибора и данные, полученные в динамике, заносили в карту обследования.

2.3. Антропометрические методы исследования

В наших исследованиях при ортопедическом лечении больных были использованы методы биометрии и лабиометрии.

Графический и антропометрический методы биометрии основаны на представлении о нормальной зубочелюстной системе, показатели которой соответствуют средним антропометрическим данным.

Нормальная зубочелюстная система является исходной для формирования искусственных зубных рядов и прикуса. Однако в практической работе нас интересовали не абсолютные числа, а лишь пропорции, точнее соотношение размеров зубов и лица. В связи с этим для восстановления частичных дефектов зубных рядов, особенно фронтальных, искусственными зубными протезами нами использована суммарная методика Reit и др.

При помощи этой методики мы смогли определить искомую длину (а также ширину) резцов при полной потере фронтальных групп зубов и тем самым восстановить их первоначальную форму при протезировании. Для того, чтобы получить более положительный резцовый эффект при изготовлении зубных протезов нами определен индивидуальный уровень расположения верхних зубов по отношению к губе (метод лабиометрии по Hurst) (табл. 3).

Всего у 68 больных и 38 практически здоровых лиц проведено 170 антропометрических измерений. Полученные данные обработаны статистически.

Таблица 3

Зависимость межокклюзионного зазора от типа и длины губы.

Тип губы	Длина губы	Длина воскового валика (резцов)	Межокклюзионный зазор, мм
Очень короткая	3 мм ниже гребня	от 3 до 4 мм ниже верхней губы	0,5-1
Короткая	4-7 мм	от 4 до 2 мм ниже губы	1-1,5
Средняя	8-13 мм	от 2 до 0 мм ниже губы	4-5
Длинная	14-19 мм ниже гребня	0 - 2 мм выше губы	4-5
Очень длинная	20-25 мм ниже гребня	2 - 5 мм выше губы	6-10

2.4. Реопародонтографическое исследование

Реопародонтографическое исследование проводили по тетраполярной методике при помощи реографа Р-4-02 и самописца Н-338-4м с-

одновременной записью ЭКГ во II стандартном отведении. Фиксирующее устройство и электроды разработаны сотрудниками нашей кафедры К.Б. Мавляновым и И.Н. Залевским (удостоверение на рационализаторское предложение N 683 от 26.09.1987 г.).

Электрод выполнен в виде пластмассового блока с четырьмя свободно перемещающимися контактными пластинками из серебросодер-жащего металла и фиксирующего устройства, которое имеет вид зажима или накусочной площадки.

Для проведения исследования электрод при помощи фиксирующего устройства укрепляется на зубе. Контактные пластинки при этом касаются слизистой оболочки альвеолярного отростка. Ввиду неровной его поверхности контактные пластинки, находящиеся ближе других к слизистой оболочке, после соприкосновения с ней свободно перемещаются кверху. Уровень наложения электрода от десневого края при необходимости регулируется при помощи проволочных петель. Так как контактные пластинки не оказывают выраженного давления на слизистую оболочку альвеолярного отростка, повышается качество записываемых реограмм, что, в свою очередь, позволяет получить объективную информацию о физиологическом состоянии сосудов пародонта.

Вместе с электрокардиограммой (ЭКГ) и реопародонтограммой (РПГ) мы записывали дифференциальную реограмму (ДРГ).

Реопародонтографические исследования проводились у 71 больного с частичными дефектами зубных рядов до ортопедического лечения и в различные сроки после него и у 28 практически здоровых лиц под воздействием жевательной нагрузки. Все 296 реограмм были подвергнуты качественному анализу по методике, разработанной в ЦНИИС А.А. Прохончуковым и соавт. (1977). Для количественной оценки было отобрано 195 реограмм.

В качестве функциональной пробы (жевательная нагрузка) применяли тест-нагрузку гнатодинмометром с дозированной силой действия до 5 кг в течение одной минуты. Всего и проанализированы результаты 95 реопародонтографических исследований.

Наличие различных типов электронно-вычислительных машин (ЭВМ) позволяет внедрять средства и методы вычислительной математики в медицину. Использование этих средств помогло нам сэкономить время, затраченное на проведение статистической обработки результатов клинико-экспериментальных исследований.

Все результаты клинического, функционального и лабораторного исследований были подвергнуты статистической обработке современными методами математической статистики с применением ЭВМ типа IBM/PC в НУЦ Первого ТашГосМИ.

В исследовании использована графическая статистическая программа "ДИАСТА" фирмы "ИМБРИС" (Калининград, 1991), "Statgraf" и др.

2.5. Рентгенологические исследования

Для изучения состояния пародонта, твердых тканей зубов, костных структур межальвеолярных перегородок, ширины периодонтальной щели проводились рентгенологические исследования. В депульпированных зубах определялось качество пломбировки корневых каналов.

Обследуемым производили в основном дентальные снимки на аппарате с блоком 5Д2.

В тех случаях, когда исследованию подвергалось большое количество зубов, расположенных в различных участках челюсти, выполнялись панорамные снимки на ортопантомографе "CRANEX" ДС (Финляндия).

При оценке ортопантограмм определялись степень и характер атрофии альвеолярных отростков в зоне отсутствия зубов, состояние альвеолярного края, плотность и структура нижнечелюстной кости на всем ее протяжении.

Всего у 55 больных с частичными дефектами зубных рядов произведено 147 дентальных и 18 панорамных рентгеновских снимков.

ГЛАВА. 3 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТЕЗНЫХ КОНСТРУКЦИИ И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Целью данного этапа наших исследований было изучение биомеханических процессов, происходящих в пародонте опорных зубов мостовидных протезов при действии произвольной нагрузки.

С биомеханической точки зрения мостовидный протез можно рассматривать как конструкцию, несущую определенную нагрузку со стороны внешних сил и передающую эту нагрузку на пародонт опорных зубов.

Сложность описания и исследования биологических объектов при решении этих задач заключается в том, что со временем меняются их свойства и характеристики, в то время как протезная конструкция характеризуется постоянством и устойчивостью. Важной характеристикой протезной конструкции является прочность, описываемая жесткостью и определяемая как соотношение действующей силы к величине деформаций отдельных частей конструкции. Под жесткостью понимается способность материалов сопротивляться деформированию.

Исследование биологических процессов математическими методами, в частности методами теории упругости, позволит оперировать количественными характеристиками получить более полное представление о внутреннем состоянии биосистемы. Исследования в этом направлении позволят на численном эксперименте определить выносливость пародонта к жевательным нагрузкам, а также выявить участки максимальной концентрации напряжений с целью их рассеивания. Результаты расчетов позволят определить реакции и распределение сил на опорах мостовидных протезов.

Известно, что выносливость пародонта при действии произвольной нагрузки пропорциональна поверхности зубов. Любое изменение рабочей поверхности пародонта приводит к существенному перераспределению нагрузки на зубы. В связи с этим возникает необходимость более точного определения механических характеристик окклюзивной поверхности зуба при изготовлении протеза.

Известно, что выносливость пародонта при действии произвольной нагрузки пропорциональна поверхности пародонта приводит к существенному перераспределению нагрузки на зубы. В связи с этим возникает необходимость более точного определения

механический характеристик окклюзивной поверхности зуба при изготовлении протеза.

3.1 Полная система основных уравнений теории упругости

При решении задач подобного класса, как правило, используется математический аппарат механики, и частности, теории упругости.

При этом составляются

- I) Уравнение равновесия (1) связывающие напряжения между собой и объемными силами:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} + F_x &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} + F_y &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + F_z &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

где

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ - главные напряжения

$\tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{yz}$ - касательные напряжения

F_x, F_y, F_z - проекции объемной силы.

II) закон Гука (2), выражающие зависимости деформаций от напряжений:

$$\begin{aligned} \varepsilon_x &= \frac{1}{E} \left[\sigma_x - \nu (\sigma_y + \sigma_z) \right], & \gamma_{xy} &= \frac{1}{G} \tau_{xy} \\ \varepsilon_y &= \frac{1}{E} \left[\sigma_y - \nu (\sigma_z + \sigma_x) \right], & \gamma_{yz} &= \frac{1}{G} \tau_{yz} \\ \varepsilon_z &= \frac{1}{E} \left[\sigma_z - \nu (\sigma_x + \sigma_y) \right], & \gamma_{zx} &= \frac{1}{G} \tau_{zx} \end{aligned} \quad (2)$$

где $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$ - деформации

E - модуль упругости (модуль Юнга)

G - модуль сдвига

ν - коэффициент поперечного сжатия (коэффициент Пуассона)

$\gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{zx}$ - сдвиги.

В дополнение к этим уравнениям задаются граничные условия на поверхности упругого тела, зависящие от конфигурации рассматриваемого объекта. В зависимости от характера этих условий различают следующие основные виды задач теории упругости:

- 1) на всей поверхности тела заданы поверхностные силы F ;
 - 2) на всей поверхности тела заданы перемещения u, v, w ;
 - 3) на части поверхности тела заданы поверхностные силы, а на остальной части - перемещения (так называемые смешанные задачи).
- Для перечисленных трех основных задач теории упругости имеет место свойство единственности, то есть система уравнений (1-3) при заданных граничных условиях может иметь только одно решение.

3.2 Исследование напряженно-деформированного состояния периодонта зуба при произвольном нагружении

В ортопедической стоматологии при планировании конструкции различных протезов необходимо учитывать жесткость периодонта, так как это в значительной степени определяет распределение давлений на опорные ткани.

Для исследования напряженно-деформированного состояния периодонта при произвольном нагружении корень зуба был принят в виде эллиптического конуса, на который воздействует произвольная сила P . Учитывая, что периодонт имеет некоторую толщину h_p , полагаем, что периодонт ограничен двумя эллиптическими конусами (Рис. 1), на которые воздействует произвольная сила P на эллиптические конусы F_1 и F_2 :

$$F_1 = z + h_0 - H \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}} \quad (4)$$

$$F_2 = z - H \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}$$

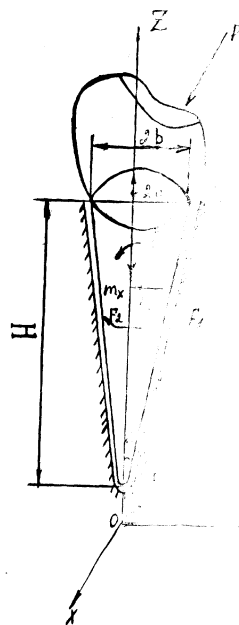


Рис 1 Форма продольного сечения зуба и периодонт, ограниченного двумя эллиптическими конусами

Точку приложения силы P , под действием которой зуб совершает только поступательное движение вдоль осей координат Ox , Oy , Oz , называют центром сопротивления. Введение центра сопротивления позволяет независимо определить величины жесткостей при поступательных перемещениях S_x , S_y , S_z и величины жесткостей при поворотах M_y и M_z зуба вокруг осей координат. В случае симметричной формы зуба существует три центра сопротивления. Для корня зуба, ограниченного эллиптическим конусом, центр сопротивления лежит на вертикальной оси.

Если силу (R) разложить на три составляющие (P_x), (P_y), (P_z), приложенные соответственно в точках ($A(0,0, Z_a)$), ($B(0,0, Z_a)$), ($C(0,0,0)$), то моменты силы относительно осей координат, проходящих через центры сопротивления, будут определяться следующим образом:

$$\begin{aligned} m_x &= y_p P_z - (z_p - z_a) P_y \\ m_y &= (z_p - z_a) P_x - x_p P_z \\ m_z &= x_p P_y - y_p P_x \end{aligned} \quad (5)$$

Для компонента вектора упругих перемещений в качестве первого приближения примем:

$$u = \frac{F_1(x,y,z) [u_0 + (z - z_a) \varphi_y - y \varphi_z]}{F_2(x,y,z) - F_1(x,y,z)}$$

- 43 -

$$v = \frac{F_1(x,y,z) [v_0 + x \varphi - (z - z_a) \varphi_x]}{F_2(x,y,z) - F_1(x,y,z)} \quad (6)$$

$$w = \frac{F_1(x,y,z) [w_0 + y \varphi_x - x \varphi_y]}{F_2(x,y,z) - F_1(x,y,z)}$$

где φ_x , φ_y , φ_z - угол закручивания зуба относительно осей Ox , Oy и Oz соответственно.

При этом на поверхности $F(x, y, z) = 0$ перемещения $U = v = w = 0$ ввиду жёсткого закрепления, а на поверхности $F_2(x, y, z) = 0$ периодонт получает перемещение абсолютно твёрдого тела. Для определения параметров жёсткости периодонта зуба запишем условия равенства нулю.

а) главного вектора

$$\int_{F_2} \mathbf{nT} \, dS - \mathbf{P} = 0 \quad (7)$$

где $\mathbf{n} = in_x + jn_y + kn_z$ - вектор внешней нормали к поверхности $F_2(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z})=0$.

$$\mathbf{T} = \begin{vmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{zx} \\ \tau_{xy} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{yz} & \sigma_z \end{vmatrix} - \text{тензор напряжений.}$$

б) главного момента всех сил, действующих на зуб:

$$\int_{F_2} \mathbf{r}(\mathbf{nT}) \, dS - \mathbf{m} = 0 \quad (8)$$

где $\mathbf{r} = x^i \mathbf{e}_i$; здесь \mathbf{e}_i - базис-вектор; x^i - координаты рассматриваемой точки

Проецируем условия (7) и (8) на оси координат:

$$\int_{F_2} (\sigma_x n_x + \tau_{xy} n_y + \tau_{xz} n_z) \, dS - P_x = 0$$

$$\int_{F_2} (\tau_{xy} n_x + \sigma_y n_y + \tau_{yz} n_z) \, dS - P_y = 0 \quad (9)$$

$$\int_{F_2} (\tau_{xy} n_x + \tau_{yz} n_y + \sigma_z n_z) \, dS - P_z = 0$$

$$\int_{F_2} [y(\tau_{xz} n_x + \tau_{yz} n_y + \sigma_z n_z) - (z - z_D) * (\tau_{xy} n_x + \sigma_y n_y + \tau_{yz} n_z)] \, dS - m_x = 0$$

$$\int_{F_2} [(z - z_D)(\sigma_x n_x + \tau_{xy} n_y + \tau_{xz} n_z) - x(\tau_{xz} n_x + \tau_{yz} n_y + \sigma_z n_z)] \, dS - m_y = 0$$

$$\int_{F_2} [x(\tau_{xy} n_x + \sigma_y n_y + \tau_{yz} n_z) - y(\sigma_x n_x + \tau_{xy} n_y + \tau_{xz} n_z)] \, dS - m_z = 0$$

Если учесть связь перемещений с деформациями (3) и деформаций с напряжениями (2), то из (10) можно определить компоненты тензора напряжений в виде:

$$\sigma_x = \frac{GH}{h_0 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}} \left[\frac{\gamma_x}{a^2} (u_0 + z\phi_y - z_a\phi_y - y\phi_z) + \frac{\gamma_z y}{b^2} (v_0 + x\phi_z - z\phi_x + z_b\phi_x) \right] + \frac{\gamma_z G}{h_0} (w_0 + y\phi_x - x\phi_y)$$

$$\sigma_y = \frac{GH}{h_0 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}} \left[\frac{\gamma_y}{b^2} (v_0 + x\phi_z - z\phi_x + z_b\phi_x) + \frac{\gamma_z x}{a^2} (u_0 + z\phi_y - z_a\phi_y - y\phi_z) \right] + \frac{\gamma_z G}{h_0} (w_0 + y\phi_x - x\phi_y)$$

$$\sigma_z = \frac{GH}{h_0 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}} \left[\frac{x}{a^2} (u_0 + z\phi_x - z_a\phi_y - y\phi_z) + \frac{y}{b^2} (v_0 + x\phi_z - z\phi_x + z_b\phi_x) \right] + \frac{\gamma G}{h_0} (w_0 + y\phi_x - x\phi_y) \quad (11)$$

$$\tau_{xy} = \frac{-GH}{h_0 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}} \left[\frac{x}{a^2} (v_0 + x\phi_z - z\phi_x - z\phi_x + z_b\phi_x) + \frac{y}{b^2} (u_0 + z\phi_y - z_a\phi_y - y\phi_z) \right]$$

$$\tau_{xz} = \frac{G}{h_0} (u_0 + z\phi_y - z_a\phi_y - y\phi_z) - \frac{GH_x (w_0 + y\phi_x - x\phi_y)}{a^2 h_0 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}}$$

$$\tau_{yz} = \frac{G}{h_0} (v_0 + x\phi_z - z\phi_x + z_b\phi_x) - \frac{GH_y (w_0 + y\phi_x - x\phi_y)}{b^2 h_0 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}}$$

3.3 Определение жесткости периодонта зуба в направлении осей координат при поступательном перемещении.

Для определения жесткости периодонта зуба в направлении главных координат при поступательном перемещении учтем, что ось эллиптического конуса:

$$n_x = \frac{\partial F_2}{\Delta F_2 \partial x} = \frac{-H_x}{a^2 \Delta F_2 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}}$$

$$n_y = \frac{\partial F_2}{\Delta F_2 \partial y} = \frac{-H_y}{b^2 \Delta F_2 \sqrt{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}}} \quad (12)$$

$$n_z = \frac{\partial F_2}{\Delta F_2 \partial z} = \frac{1}{\Delta F_2}$$

- 47 -

где

$$\Delta F_2 = \sqrt{\frac{\frac{H^2 x^2}{a^4} + \frac{H^2 y^2}{b^2}}{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}} + 1}$$

Вычислим поверхностные интегралы, входящие в первое уравнение равновесия (9):

$$\int_{F_2} \sigma_x n_x = \frac{\gamma \pi G H^2 b}{2 a h_0} (u_0 - z_a \varphi_y) + \frac{\pi G H^3 \varphi_y}{3 h_0} \left(\frac{\gamma a}{b} + \frac{\gamma_2 a b}{H^2} \right)$$

$$\int_{F_2} \tau_{xy} n_y dS = \frac{\pi G H^2 a}{2 b h_0} (u_0 - z_a \varphi_y) + \frac{\pi G H^3 a \varphi_y}{3 b h_0} \quad (13)$$

$$\int_{F_2} \tau_{xz} n_z dS = \frac{\pi G a b}{h_0} (u_0 - z_a \varphi_y) + \frac{\pi G H a b \varphi_y}{h_0}$$

Подставляя вычисленные интегралы в четвертое уравнение равновесия (9), получим выражение для определения угла поворота зуба вокруг оси (OX):

$$z_a = \frac{H \left[\frac{(\gamma + 1)ab}{H^2} + \frac{a}{b} + \frac{\gamma b}{a} \right]}{3 \left[\frac{a}{2b} + \frac{\gamma b}{2a} + \frac{ab}{H^2} \right]} \quad (14)$$

и поступательное перемещение u_0 зуба вдоль оси OX:

$$u_0 = \frac{P_x h_0}{\pi G H^2 \left[\frac{a}{2b} + \frac{\gamma b}{2a} + \frac{ab}{H^2} \right]} \quad (15)$$

Жесткость периодонта зуба (C) при поступательном перемещении вдоль оси (OX) определяем из соотношения:

$$c_x = \frac{\pi G H^2}{h_0} \left[\frac{a}{2b} + \frac{\gamma b}{2a} + \frac{ab}{H^2} \right] \quad (16)$$

где (P) — приложенная сила, а (Δx) — поступательное перемещение.

Аналогичным образом, из второго уравнения равновесия (9) определяется величина (Y) и поступательное перемещение зуба вдоль оси (OY):

$$z_b = \frac{H \left[\frac{(\gamma + 1)ab}{H^2} + \frac{b}{a} + \frac{\gamma a}{b} \right]}{3 \left[\frac{b}{2a} + \frac{\gamma a}{2b} + \frac{ab}{H^2} \right]} \quad (17)$$

$$v_0 = \frac{P_y h_0}{\pi G H^2 \left[\frac{b}{2a} + \frac{\gamma a}{2b} + \frac{ab}{H^2} \right]} \quad (18)$$

Это позволяет определить жесткость периодонта зуба C_y при поступательном перемещении вдоль оси OY в виде:

$$c_y = P_y / v_0 = \frac{\pi G H^2}{h_0} \left[\frac{b}{2a} + \frac{\gamma a}{2b} + \frac{ab}{H^2} \right] \quad (19)$$

Таким же образом, из третьего уравнения равновесия (9) определяется поступательное перемещение вдоль оси аппликат:

$$w_0 = \frac{P_z h_0}{\pi G H^2 \left[\frac{b}{2a} + \frac{\gamma ab}{H^2} + \frac{a}{2b} \right]} \quad (20)$$

Соответственно жесткость периодонта зуба C_z

$$C_z = P_z / w_0 = \frac{\pi GH^2}{h_0} \left[\frac{b}{2a} + \frac{\gamma ab}{H^2} + \frac{a}{2b} \right] \quad (21)$$

3.4 Жесткость периодонта зуба при его повороте вокруг осей координат

Перейдем теперь к определению жесткости периодонта при повороте зуба вокруг осей координат. Для этого вычислим интегралы, входящие в четвертое уравнение равновесия (9)

$$\begin{aligned} \int_{F_2} y \tau_{xz} n_x dS &= \frac{\pi GH^2 b^3}{16ah_0} \varphi_x \\ \int_{F_2} y \tau_{yz} n_y dS &= \frac{\pi GHab}{3h_0} (v_0 + z_b \varphi_x) + \frac{\gamma \pi GH^2 ab \varphi_x}{16h_0} \\ \int_{F_2} y \sigma_z n_z dS &= \frac{\pi Gab \varphi_x}{4h_0} (\gamma b^2 + \gamma_2 H^2) - \frac{\gamma_2 \pi GHab}{3h_0} (v_0 + z_b \varphi_x) \\ \int_{F_2} z \tau_{xy} n_x dS &= \frac{\pi GH^3 b}{3ah_0} (v_0 + z_b \varphi_x) - \frac{\pi GH^4 b \varphi_x}{4ah_0} \\ \int_{F_2} z \sigma_y n_y dS &= \frac{\gamma \pi GH^3 a}{3bh_0} (v_0 + z_b \varphi_x) - \frac{\pi GH^2 a \varphi_x}{4bh_0} (\gamma H^2 + \gamma_2 b^2) \\ \int_{F_2} z \tau_{yz} n_z dS &= \frac{2\pi GHab}{3bh_0} (v_0 + z_b \varphi_x) - \frac{3\pi GH^2 ab \varphi_x}{4ah_0} \end{aligned} \quad (22)$$

Подставляя вычисленные интегралы в четвертое уравнение равновесия (9), получим выражение для определения угла поворота зуба вокруг оси OX:

$$m_x = \frac{\pi G H^2 \varphi_x b}{4 a h_0} \left[\frac{b^2 - a^2}{4} - \gamma a^2 \left(\frac{b^2}{H^2} + \frac{H^2}{b^2} + 1 \right) + H^2 + (\gamma + 1) a^2 \right] + \frac{\pi G H^3 z_b \varphi_x}{3 h_0} \left[\frac{(\gamma - 1) a b}{H^2} + \frac{b}{a} + \frac{\gamma a}{b} \right] \quad (23)$$

Учитывая (5) можно определить жесткость периодонта при повороте зуба вокруг оси OX:

$$\mu_x = \frac{m_x}{\varphi_x} = \frac{\pi G H^2}{h_0} \left[\frac{b}{4a} \left(\frac{b^2 - a^2}{4} + \gamma a^2 \left(\frac{b^2}{H^2} + \frac{H^2}{b^2} + 1 \right) + H^2 + (\gamma + 1) a^2 \right) + \frac{H z_b}{3 H^2} \left[\frac{(\gamma - 1) a b}{H^2} + \frac{b}{a} + \frac{\gamma a}{b} \right] \right] \quad (24)$$

Уравнение для жесткости периодонтита зуба при его повороте вокруг оси OY получим методом циклической перестановки:

$$\mu_y = \frac{m_y}{\varphi_y} = \frac{\pi G H}{h_0} \left[\frac{a}{4b} \left(\frac{a^2 - b^2}{4} + \gamma b^2 \left(\frac{a^2}{H^2} + \frac{H^2}{a^2} + 1 \right) + H^2 + (\gamma + 1) b^2 \right) + \frac{H z_a}{3} \left[\frac{(\gamma - 1) a b}{H^2} + \frac{a}{b} + \frac{\gamma b}{a} \right] \right] \quad (25)$$

Наконец, чтобы определить угол закручивания зуба вокруг оси OZ предварительно вычислим интегралы из шестого уравнения равновесия (9):

$$\int_{F_2} x \tau_{yx} n_x dS = \frac{\pi G H^2 ab}{8h_0} \varphi_z$$

$$\int_{F_2} x \sigma_y n_y dS = \frac{\pi G H^2 ab \varphi_z}{16h_0} \left(\frac{\gamma b^2}{a^2} - \gamma_z \right)$$

$$\int_{F_2} x \tau_{yz} n_z dS = \frac{\pi G a^3 b}{4h_0} \varphi_z$$

(26)

$$\int_{F_2} y \sigma_x n_x dS = - \frac{\pi G H^2 ab \varphi_z}{4h_0} \left(\frac{\gamma b^2}{a^2} - \gamma_z \right)$$

$$\int_{F_2} y \tau_{xy} n_y dS = - \frac{\pi G H^2 ab}{8h_0} \varphi_z$$

$$\int_{F_2} y \tau_{xz} n_x dS = \frac{\pi G ab}{4h_0} \varphi_z$$

Подставляя эти значения в шестое уравнение равновесия (9), получаем выражение для угла закручивания зуба φ_z вокруг вертикали OZ:

$$\varphi_z = \frac{16m_z h_0}{\pi G ab \left[H^2 \left(\frac{\gamma a^2}{b^2} + \frac{\gamma b^2}{a^2} - 2\gamma + 8 \right) + 4(a^2 + b^2) \right]} \quad (27)$$

Откуда жесткость периодонта зуба μ_z при повороте относительно вертикали будет равна:

$$\mu_z = \frac{m_z}{\varphi_z} = \frac{\pi G ab}{16h_0} \left[H^2 \left(\frac{\gamma a^2}{b^2} + \frac{\gamma b^2}{a^2} - 2\gamma + 8 \right) + 4(a^2 + b^2) \right] \quad (28)$$

3.5 Определение реакций периодонта опорных зубов мостовидного протеза

Полученные в предыдущем параграфе формулы для жесткости периодонта позволяют учесть овальность поперечного сечения корня зуба, в результате чего представляется возможным более точно

определить неравномерность нагружения протеза под действием различных сил.

В данной работе решается задача определения опорных реакций трехопорного протеза под действием вертикальной силы и возникающего момента вращения от точки его приложения с учетом овальности поперечного сечения корня зуба с помощью модели эллиптического конуса.

Итак, пусть задан трехопорный мостовидный протез (Рис. 21). Пусть u_1 и u_2 — вертикальные перемещения опор 1 и 2. Тогда угол поворота протеза как абсолютного твердого тела равен:

$$\varphi = \frac{u_2 - u_1}{x_1} \quad (29)$$

а перемещение третьей опоры определим по формуле:

$$u_3 = u_2 + \varphi x_2 = u_2 + \frac{u_2 - u_1}{x_1} x_2 = \frac{u_2(x_1 + x_2) - u_1 x_2}{x_1} \quad (30)$$

При этом реакции опор равны

$$R_1 = c_1 u_1 ; \quad R_2 = c_2 u_2 ; \quad R_3 = c_3 u_3 = \frac{c_3}{x_1} \{u_2(x_1 + x_2) - u_1 x_2\}$$

$$M_1 = \mu_1 \varphi ; \quad M_2 = \mu_2 \varphi ; \quad M_3 = \mu_3 \varphi \quad (31)$$

- 54 -

в результате решения системы уравнений получим:

$$R_1 = \frac{P}{\Delta} \left[x_1 + \frac{c_3(x_1 + x_2)^2}{c_2 x_1} + \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{c_2 x_1} - x_1 \left\{ 1 + \frac{c_3 x_1 + c_3 x_2}{c_2 x_1} \right\} \right]$$

$$R_2 = \frac{P}{\Delta} \left[x_2 + \frac{c_3 x_2}{c_1 x_1} + \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{c_1 x_1} + \frac{c_3 x_2 (x_1 + x_2)}{c_1 x_1} \right] \quad (34)$$

$$R_3 = \frac{c_3 P}{\Delta} \left[\frac{x_2}{x_1} \left[\frac{x_1 + x_2}{c_2} - \frac{x_2}{c_1} \right] - \frac{x_2}{c_1} + \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{c_1 c_2 x_1} \right]$$

где

$$\Delta = x_1 + \frac{c_3 x_2^2}{c_1 x_1} + \frac{c_3 (x_1 + x_2)^2}{c_2 x_1} + \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{x_1} \left[\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{c_3}{c_1 + c_2} \right]$$

Если принять вертикальную жесткость периодонта одинаковой для всех трёх опор ($C_1 = C_2 = C_3 = C$) и пренебречь жесткостью при действии момента вращения ($M_y = M_z = 0$), то получим неизвестные значения для R_1 , R_2 , R_3 , приведённые у Г.П. Соснина [963]. Следовательно, полученные уравнения являются более общими и позволяют учесть

различную жесткость эллиптического периодонта всех трёх опор как при действии вертикальной нагрузки, так и при повороте.

Выражения для расчета реакции опор трёхопорного протеза приведены в таблице 4. Полагая в таблице 4 $\mu_2 = C_3 = 0$, можно получить формулы для расчета реакций протеза как для двухопорного, так и для консольного протезов (Таблица 5). В таблицах $I = 1, 2, 3$ указывается номер опоры, к которой приложена нагрузка, а $K = 1, 2, 3$ — номер опоры, в которой определяется реакция.

Таб 4.

Реакции опор трехопорного мостовидного протеза.

$\begin{matrix} I \\ K \end{matrix}$	1	2	3
1	$\frac{P}{\Delta c_2 x_1} \left[c_2 x_1^2 + c_3 (x_1 + x_2)^2 + \mu_1 + \mu_2 + \mu_3 \right]$	$\frac{P c_3}{\Delta c_2 x_1} (x_1 x_2 + x_2^2 + \mu_1 + \mu_2 + \mu_3)$	$-\frac{P}{\Delta c_2 x_1} (x_1 x_2 c_2 - \mu_1 - \mu_2 - \mu_3)$
2	$\frac{P}{\Delta c_1 x_1} \left[c_3 x_2 (x_1 + x_2) + \mu_1 + \mu_2 + \mu_3 \right]$	$\frac{P}{\Delta c_1 x_1} (c_1 x_1^2 + c_3 x_2^2 + \mu_1 + \mu_2 + \mu_3)$	$\frac{P}{\Delta c_1 x_1} [c_1 x_1 (x_1 + x_2) + \mu_1 + \mu_2 + \mu_3]$
3	$\frac{P c_3}{\Delta c_1 x_1} \left[-x_1 x_2 + \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{c_2} \right]$	$\frac{P c_3}{\Delta c_2 x_1} \left[x_1 (x_1 + x_2) + \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{c_1} \right]$	$\frac{P}{\Delta c_1 c_2 x_1} [c_1 (x_1 + x_2)^2 + c_2 x_2 + \mu_1 + \mu_2 + \mu_3]$

Таб 5.

Реакции опор двухопорного мостовидного протеза.

$\begin{matrix} i \\ k \end{matrix}$	1	2	3
1	$\frac{P}{\Delta} \left(x_1 + \frac{\mu_1 + \mu_2}{c_2 x_1} \right)$	$\frac{P}{\Delta} \frac{(\mu_1 + \mu_2)}{c_2 x_1}$	$\frac{P}{\Delta} \left[-x_2 + \frac{(\mu_1 + \mu_2)}{c_2 x_1} \right]$
2	$\frac{P}{\Delta} \frac{(\mu_1 + \mu_2)}{c_1 x_1}$	$\frac{P}{\Delta} \left(x_1 + \frac{\mu_1 + \mu_2}{c_1 x_1} \right)$	$\frac{P}{\Delta} \left(x_1 + x_2 + \frac{\mu_1 + \mu_2}{c_1 x_1} \right)$

Учитывая, что выносливость пародонта при действии произвольной нагрузки пропорциональна поверхности зубов, любое изменение рабочей поверхности пародонта приводит к существенному перераспределению нагрузки на зубы. Возникает необходимость более точного определения механических характеристик окклюзионной поверхности зуба при изготовлении протеза. Поэтому для определения этих параметров за основу была принята площадь поверхности корней зубов, полученная в [17], и окклюзионная поверхность зубов, рассчитанная в [99] (табл. 6, 7). Используя эти данные, нами было определено, что во время формирования межчелюстного контакта образуется давление, максимальное значение которого приблизительно равно 1. На основании постоянства этого давления была разработана математическая модель, позволяющая рассчитать окклюзионную поверхность зуба S через силу давления P , приходящуюся на каждый зуб:

а) для верхней челюсти $S = 2,61 * P - 33,2$

б) для нижней челюсти $S = 2,78 * P - 32,0$

Таб 6.

Площадь поверхности корней зубов и окклюзионной поверхности зубов (в мм²)

Верхняя челюсть	318	375	409	233	256	272	171	191
Зубы	8	7	6	5	4	3	2	1
Нижняя челюсть	271	340	402	197	207	222	151	162

Окклюзивная поверхность зубов (в мм²)

Верхняя челюсть	44,18	67,28	85,9	38,26	35,11	10,97	8,15	11,04
Зубы	8	7	6	5	4	3	2	1
Нижняя челюсть	80,03	79,44	84,46	34,1	31,7	9,27	7,66	7,24

Коэффициенты регрессионных уравнений были определены с помощью метода наименьших квадратов с использованием метода ведущего элемента при решении системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса (метод исключения). Полученные математические модели позволяют более точно определить окклюзионную поверхность зуба при протезировании.

На следующем этапе наших исследований были рассчитаны опорные реакции трёхопорного протеза под действием вертикальной силы с учётом овальности поперечного сечения корня зуба. Для этих целей были использованы результаты, полученные для эллиптического конуса, а именно определение жесткости периодонта C_z при вертикальной нагрузке и жесткости периодонта M_y при повороте зуба вокруг оси OX . Результаты расчетов приведены в таблицах 8 и 9.

Таб 7.
Значения жесткости периодонта при действии момента

Зубы	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
Верх.чел.	70303	59553	247026	204320	201807	437110	343324	269635
Ниж.чел.	49280	86939	116728	107829	118821	200479	181111	142900

Для проведения расчетов нами была использована схема проекции зубов к центру зубной дуги, и определено расстояние (X) между центрами окклюзионных поверхностей зубов (Рис. 3). Аналитические выражения, полученные выше, легли в основу программы, созданной нами для IBM-совместимых машин на алгоритмическом языке BASIC.

С целью более равномерного распределения жевательных нагрузок Зуфаровым С.А. была разработана система новых конструкций зубных протезов, которые имеют составной элемент “перекидные отростки”, позволяющие рассеивать очаги жевательных напряжений. Нами были произведены численные расчеты реакции опор для протезов этого типа: двухопорные, трехопорные, консольные на двух опор;; дополнительным компонентом которого является консоль (см. таблицы 4 и 5). При этом нагрузка прикладывалась к различным промежуточные частям протезов.

Общая сила нагрузки рассчитывается по формуле:

$$P = P_1 + P_2 + P_3,$$

где:

P — приложенная сила (100%);

P₁ — распределение сил на “3-3”;

P₂ — распределение сил на “5-5”, “6-6” или “7-7”;

P₃ — сила преодоления деформации “перекидных отростков”.

Таким образом, результаты численного эксперимента на компьютере позволили выявить, что:

1. Вертикальная нагрузка, приложенная к середине мостовидного протеза на верхнем клыке, распределяется следующим образом: 3 — 50%, 3 — 50%. Согласно нашим данным, каждая опора “забирает” ту часть нагрузки, которую она способна вынести. Величина этой части зависит от физиологических параметров зуба. Из результатов расчётов видно, что равномерное распределение нагрузки будет только в протезе, опорами которого служат симметричные зубы каждой половины челюсти при условии одинакового состояния пародонта этих зубов.

2. Из данных таблицы 10 следует, что при использовании “перекидных отростков” распределение вертикальной нагрузки на верхний клык мостовидного протеза уменьшается в среднем на 15-25%.**

Эти результаты, в целом, не противоречат клиническому опыту врачей и свидетельствуют о том, что математическая модель двухопорных мостовидных протезов, разработанная на основе современных математических методов моделирования с использованием вычислительной техники, а также результатов анатомо-антропометрических и функциональных характеристик зубочелюстного аппарата гнатодинамометрических показателей выносливости зубов адекватно описывает напряженно-деформированное состояние протезных конструкций данного типа.

Задавая различные граничные условия можно рассчитать распределение нагрузок для различных конструкций мостовидных протезов при различных опорных зубах. Это обстоятельство позволяет произвести выбор наиболее оптимальной конструкции протезу при каждом конкретном случае частичного дефекта зубного ряда.

Глава IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ЧАСТИЧНЫХ ДЕФЕКТАХ ЗУБНОГО РЯДА

4.1. Влияние частичных дефектов зубного ряда на состояние тканей протезного ложа

Клинические и стоматоскопические исследования были проведены нами у 141 пациента, обратившего в клинику ортопедической стоматологии Первого ТашГосМИ в 1991-98 гг. Все пациенты страдали частичными включенными дефектами зубных рядов и нуждались в мостовидном зубном протезировании или имели в полости рта ранее изготовленные мостовидные протезы.

Для сравнения полученных результатов обследования и лечения нами проводилось также расширенное исследование зубочелюстной системы у 51 практически здорового лица с интактным зубным рядом (контрольная группа).

Как известно, фронтальный и боковые отрезки зубных рядов имеют ряд анатомических и функциональных различий. Поэтому обследованные больные были распределены на 2 группы. Впевую группу включены 59 (41,87%) пациентов с дефектами в переднем отделе зубной дуги. Вторую группу составили 82 (58,16%) пациента с дефектами в боковом отделе.

Учитывая, что на состояние тканей протезного ложа существенное влияние оказывает не только локализация дефектов, но и их протяженность, обследованные пациенты были распределены на 4 подгруппы (табл.2): 1-ая подгруппа пациенты с отсутствием одного зуба, 2-ая подгруппа - с отсутствием 2 зубов, 3-ая подгруппа - с отсутствием 3 зубов и 4-ая подгруппа - с отсутствием 4 и более зубов.

Как видно из данных приведенных, в таблице 2, частичные дефекты зубных рядов чаще наблюдаются в боковом отделе зубной дуги, реже - в переднем ее отделе. Отсутствие 1-2 зубов в переднем и боковом отделах зубной дуги мы чаще наблюдали у молодых лиц в возрасте до 40-50 лет, а отсутствие рядом расположенных 3 и более зубов наиболее типично для лиц старше 50-60 лет. Отсутствие 4 резцов так характерно для лиц пожилого возраста, особенно при наличии одиночно сохранившихся клыков. Как показывает клинический опыт нашей кафедры и данные литературы, дефекты зубных рядов, расположенные в переднем отделе зубной дуги или в зоне клыков, имеют сложные топографические особенности.

В результате исследования состояния зубов и зубных рядов кариозные поражения зубов, клиновидные дефекты, патологическая стираемость, травма зубов с отколами части коронок выявлены у 48, 2У. пациентов (68 чел.). До включения этих пациентов в группу исследования у всех проведено санирование полости рта. Проводилось также рентгенологическое исследование состояния корней зубов и периапикальных тканей.

4.1.1. Результаты клинико-стоматоскопических исследований

При клинико-стоматоскопическом исследовании состояния слизистой оболочки протезного ложа особое внимание обращали на состояние тканей в области дефекта зубных рядов, в зависимости от локализации и протяженности дефекта и наличия антагониста в зоне дефекта ткани протезного ложа имели различную клиническую картину. При боковых дефектах зубных рядов с отсутствием 2-3 зубов, при наличии антагонизирующих зубов поверхность слизистой была сглаженной, сама слизистая имела бледный цвет, контуры подлежащих сосудов и соединительнотканых сосочков отсутствовали. Слизистая оболочка альвеолярного отростка, все более активно участвуя в механических процессах жевания, больше подвергается естественному самоочищению, а, как известно, механическое раздражение улучшает трофику тканей протезного ложа. При отсутствии одного зуба или при наличии нескольких малых частичных дефектов зубных рядов слизистая оболочка альвеолярных отростков часто имела признаки маргинального гингивита, видимо, обусловленные зубным налетом и скапливающимися в этой зоне остатками пищи. Условия для самоочищения и гигиенической очистки зубными щетками этих граничающих с дефектом зубов существенно ограничиваются. Эти явления более четко выражены у тех пациентов, у которых имелась дивергенция и конвергенция зубов. Слизистая в этих зонах рыхлая, легкокровоточивая, синюшного оттенка, видны участки травматических ран. В маргинальной зоне у 50-60% больных у шейки зуба видны радиально расположенные кровеносные сосуды, по периметру зуба шириной около 1-1,5 мм. В зонах воспаления нередко отмечаются кровотечения (при чистке зубов) как бы застойной кровью (темного цвета).

На нижней челюсти эпителий слизистой оболочки в зоне изъяна зубов слегка шероховатый, в области переходной складки слизистая

истончается, так что редкие кровеносные сосуды ясно выражены, а промежутки между сосудами прозрачны и бледны.

Для состояния слизистой оболочки протезного ложа имеет значение и высота коронок зубов, ограничивающих частичный включенный дефект зубного ряда. Чем выше пограничные изъёмы коронки зуба, тем глубже частичный дефект и тем хуже условия для гигиенического статуса десны и альвеолярного отростка.

При малых дефектах зубных рядов во фронтальном отделе, особенно в зоне клыков, слизистая оболочка альвеолярного отростка становилась менее плотной и даже рыхлой. У больных с конвергирующими зубами имели место воспалительные явления в придесневой зоне. Слизистая гиперемирована и отечна, легко кровоточит, синюшно-голубого цвета. При потере одиночных фронтальных зубов, у которых не было антагонистов на нижней челюсти наблюдалось обилие зубных отложений, под- и наддесневые зубные камни, слизистая рыхлая и легко кровоточит. Для функционирующих зубов (при наличии антагонистов) при дефекте большой протяженности характерно отсутствие выраженных зубных отложений, слизистая более плотная с розовым оттенком, без явлений выраженного воспаления. Таким образом, увеличение протяженности дефекта в зоне фронтальных зубов оказывает благоприятное воздействие на состояние десны и альвеолярного отростка.

Клиническая картина слизистой протезного ложа в значительной мере зависела также от длительности срока потери зубов. Так, с удлинением срока потери зубов у не пользовавшихся каким-либо зубным протезом слизистая оболочка становилась более рыхлой, менее бледной. Зубы становились несколько конвергированными, нередко < патологическими зубодесневыми карманами, а альвеолярный отросток в области отсутствующих зубов подвергался разной степени атрофии и истончению.

Так, при стоматоскопическом исследовании у 32 пациентов альвеолярные отростки хорошо выражены, плотны, основания широкие, в целом и челюстная кость, и альвеолярный отросток хорошо развиты. Слизистая оболочка над ними плотная, бледно-розового цвета, кровеносные сосуды маргинальной десны хорошо просвечивают. У этих больных чаще, чем у других отмечалась вторичная деформация зубов, ограничивающих дефект зубного ряда. Вторичные деформации зубов выражались в виде наклона их в сторону дефекта, поворота вокруг продольной оси, зубоальвеолярного удлинения и др.

У остальных пациентов (109 чел.) отмечалась атрофия альвеолярных отростков слабой степени выраженности. При этом альвеолярные отростки узкие, гребни истончены в виде усеченного конуса, слизистая рыхлая. У 1 пациента была "болтающаяся" слизистая альвеолярного отростка. У него отмечалась патологическая подвижность сохранившихся зубов, обнажение шеек зубов, патологические зубодесневые и костные карманы.

В связи с дефектами зубных рядов слизистая оболочка щек, губ и языка также претерпевала определенные изменения. На непорожденной стороне зубной дуги слизистая оболочка щек и губ была покрыта неороговевающим эпителием, имела чистую розовую поверхность с четко просвечивающими контурами сосудов разного калибра. На щеке в области, соответствующей проекциям отсутствующих зубов, часто выявлялись патологические изменения в виде отека слизистой с отпечатками зубов, нарушением прозрачности эпителия для подлежащих сосудов в связи с помутнением и более выраженным кератозом. Очаговые кератозы наиболее часто обнаруживались на слизистой оболочке нижней губы и на щеках.

Среди обследованных нами больных у 82 отмечалась неполноценность жевания, у 38 - изменение привычной стороны и зоны жевания пищи, у 7 больных гипосаливация, а у 14 - гиперсаливация.

4.1.2. Результаты гнатодинамометрических исследований у пациентов с интактными зубными рядами и у больных до протезирования

Результаты ГДМ исследований у пациентов с интактным зубным рядом

Исследования проведены у 51 практически здорового студента с интактными зубными рядами.

Результаты гнатодинамометрических исследований контрольной группы представлены в таблице 9.

Из таблицы видно, что выносливость зубов к вертикальной нагрузке у мужчин колебалась в зубном ряду от 13 до 44 условных единиц. Наиболее слабыми по выносливости были нижние резцы, а самыми мощными - первые и вторые моляры. Верхние зубы в целом имели большую выносливость, чем нижние, что соответствует литературным данным. Однако в среднем нижние моляры имели большую выносли-

вость, чем верхние, хотя имелись индивидуальные различия в показателях.

Выносливость зубов у женщин имела приблизительно такие же характеристики, но в отличие от мужчин, жевательные зубы у них превосходили резцы менее значительно. Индивидуальные различия у женщин были еще более выражены.

Выносливость зубов к горизонтальной нагрузке и у женщин и у мужчин была в 5-7 раз ниже, чем к вертикальной (табл.10).

Б. Результаты ГДМ исследований выносливости зубов при частичных дефектах зубных рядов

Мы обследовали 103 пациента, имеющих частичные включенные дефекты зубного ряда. Выносливость зубов к вертикальной и горизонтальной нагрузке изучена у всех 39 пациентов, ранее не пользовавшихся зубными протезами, выборочно у остальных 64 пациентов, ранее пользовавшихся зубными протезами, которые были удалены из полости рта по различным медицинским показаниям.

В настоящей подглаве нами приведены ГДМ данные, полученные: у 39 пациентов, ранее не пользовавшихся зубными протезами. Исследованию подвергались сначала первые от дефекта зубного ряда зубы с одной и другой стороны, затем - вторые, иногда и третьи зубы от дефекта. Результаты таких исследований трудно обобщить в таблице и вывести средние арифметические различия, так как дефекты имели различную локализацию и протяженность. Поэтому изменения показателя выносливости зубов мы выражали в процентах к соответствующему зубу в сравнении с этой величиной в контрольной группе (табл. И, 12).

Так, вертикальная выносливость первого от дефекта зуба в области верхних передних зубов снижалась в пределах от 10,7% до 38,6%, а горизонтальная выносливость - от 21,7% до 37,3% по сравнению с данными контроля, а также с данными симметрично расположенных интактных зубов.

Таб.8

Выносливость парадонта зубов к вертикальной (а) и горизонтальной (б) нагрузке у пациентов контрольных групп

Верхняя челюсть	Ж	21,8 ± 1,09	27,5 ± 1,37	32,2 ± 1,61	22,7 ± 1,13	22,8 ± 1,14	20,3 ± 1,01	11,3 ± 0,56	12,7 ± 0,63	13,1 ± 0,65	11,8 ± 0,59	19,8 ± 0,99	23,1 ± 1,15	23,8 ± 1,19	32,4 ± 1,62	27,8 ± 1,39	20,1 ± 1,00
	М	28,9 ± 1,45	37,5 ± 1,89	43,2 ± 2,17	26,6 ± 1,34	26,4 ± 1,32	24,7 ± 1,24	13,5 ± 0,68	14,8 ± 0,74	15,1 ± 0,76	13,2 ± 0,66	25,1 ± 1,26	26,4 ± 1,32	26,7 ± 1,34	43,3 ± 2,18	38,2 ± 1,92	29,2 ± 1,47
Зубы		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Нижняя челюсть	М	28,4 ± 1,43	38,2 ± 1,92	43,4 ± 2,18	26,5 ± 1,33	26,4 ± 1,32	25,1 ± 1,26	13,1 ± 0,66	13,6 ± 0,68	13,4 ± 0,67	12,9 ± 0,65	25,3 ± 1,27	25,6 ± 1,29	26,9 ± 1,35	43,4 ± 2,18	38,1 ± 1,92	27,8 ± 1,40
	Ж	21,4 ± 1,07	28,1 ± 1,40	32,5 ± 1,62	21,6 ± 1,08	21,4 ± 1,07	19,5 ± 0,97	11,2 ± 0,56	11,7 ± 0,58	11,8 ± 0,59	11,2 ± 0,56	18,7 ± 0,93	22,1 ± 1,10	22,3 ± 1,11	32,5 ± 1,62	28,2 ± 1,41	19,9 ± 0,99

(а)

Верхняя челюсть	Ж	3,53 ± 0,18	4,37 ± 0,22	4,72 ± 0,24	3,11 ± 0,15	2,89 ± 0,14	2,70 ± 0,13	1,70 ± 0,08	2,04 ± 0,10	2,04 ± 0,10	1,75 ± 0,09	2,84 ± 0,14	2,80 ± 0,14	3,35 ± 0,17	4,54 ± 0,23	4,47 ± 0,22	3,70 ± 0,18
	М	4,20 ± 0,21	5,69 ± 0,28	6,49 ± 0,32	3,79 ± 0,19	3,59 ± 0,18	3,32 ± 0,17	2,00 ± 0,10	2,31 ± 0,11	2,22 ± 0,11	1,91 ± 0,096	3,40 ± 0,17	3,67 ± 0,18	3,84 ± 0,19	6,42 ± 0,32	5,84 ± 0,29	4,04 ± 0,20
Зубы		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Нижняя челюсть	М	4,24 ± 0,21	5,84 ± 0,29	6,51 ± 0,32	3,62 ± 0,18	3,59 ± 0,18	3,16 ± 0,16	1,90 ± 0,09	2,12 ± 0,11	2,06 ± 0,10	1,66 ± 0,08	3,10 ± 0,15	3,49 ± 0,17	3,88 ± 0,19	6,62 ± 0,33	5,85 ± 0,29	4,26 ± 0,21
	Ж	3,63 ± 0,18	4,38 ± 0,22	4,64 ± 0,23	2,73 ± 0,14	2,64 ± 0,13	2,31 ± 0,11	1,66 ± 0,08	1,95 ± 0,10	1,91 ± 0,09	1,67 ± 0,08	2,33 ± 0,12	2,66 ± 0,13	2,68 ± 0,13	4,46 ± 0,22	4,10 ± 0,20	3,42 ± 0,17

(б)

Вторые от дефекта зубы с одной и второй стороны имели снижение выносливости зуба к вертикальной нагрузке от 2,0% до 1С,6А, а снижение выносливости к горизонтальной нагрузке варьировало в пределах от 13,5% до 20% по сравнению с контролем.

На третьих от дефекта зубах выносливость пародонта как к вертикальной, так и к горизонтальной нагрузке мало отличалась от исходного уровня, если не было выраженных трем между не только первым и вторым от дефекта зубами, но и между вторыми и третьими зубами.

В области верхних передних зубов при включенных дефектах зубного ряда потеря выносливости к вертикальной нагрузке наименее выражена на клыках, затем на центральных резцах при потере боковых резцов и на первых премолярах при потере вторичных премоля-ров.

Наибольшее снижение выносливости пародонта к вертикальной и горизонтальной нагрузке происходит на боковых резцах при потере соседнего зуба справа или слева, опускаясь до 62,1-77,7%.

При отсутствии клыка первые премоляры теряют выносливость пародонта к вертикальной нагрузке в пределах до 20,3% по сравнению с симметричным зубом и контрольными показателями. Потеря одного из центральных резцов приводит к значительному снижению выносливости к вертикальной нагрузке в симметричном резце до 20,7-25,4%.

В области нижних передних зубов при включенных дефектах зубного ряда потеря выносливости к вертикальной нагрузке, так же как и на верхней челюсти, наименее выражена на клыках и составляет 90,1-95,3% по сравнению с интактными клыками. Центральные и боковые резцы при потере клыка или центрального резца теряют вертикальную выносливость до 30,4-40,1% от контрольного значения, причем в отличие от верхних передних зубов стойкость резцов к горизонтальной нагрузке снижается до 50,6%.

При изучении выносливости пародонта пограничных с дефектом зубного ряда зубов в области верхних боковых зубов оказалось, что вертикальные гнатодинамометрические показатели второго премоляра при отсутствии первого моляра снижается лишь на 10,2-12,5% от контрольного показателя, а первый премоляр, то есть второй от дефекта зуб практически не показывает снижения выносливости к вертикальной нагрузке. Выносливость к горизонтальной нагрузке первого премоляра снижается также незначительно. Дистально расположенные от отсутствующего моляра зубы также имеют незначительное снижение выносливости пародонта к вертикальной и горизонтальной нагрузкам. Боковые зубы нижней челюсти в отличие от верхних зубов реагируют на частичные включенные дефекты зубных рядов более значительными изменениями выносливости пародонта. Так отсутствие первых моляров

обуславливает снижение выносливости к вертикальной нагрузке и мезиально и дистально расположенных от дефекта зубов от 15 до 30%, а вторых от дефекта зубов - до 4,4 12,7% от показателей в контрольной группе. Снижение выносливости к горизонтальной нагрузке указанных зубов также были более значительным, чем на верхних боковых зубах. При отсутствии второго премоляра на соседнем первом премоляре снижение выносливости пародонта к вертикальной нагрузке почти не отмечается. Не снижается выносливость и второго от дефекта зубе, то есть клыка.

На дистальном от дефекта первом моляре снижение вертикального гнатодинамометрического показателя не превышает 10,3%, а на втором моляре - еще меньше, если сравнивать с симметрично расположенными зубами.

Таким образом, частичные дефекты зубных рядов обуславливают в целом снижение выносливости соседствующих зубов к вертикальной и горизонтальной нагрузке. Причем, первые зубы с одной и другой от дефекта стороны теряют выносливость к нагрузке более значительно, чем вторые и особенно третьи зубы.

Из передних зубов при отсутствии боковых резцов или первых премоляров наименьшее снижение к вертикальной нагрузке имеют верхние клыки, центральные резцы, а также нижние клыки. Наибольшие потери выносливости к вертикальной и горизонтальной нагрузке происходят на всех нижних и верхних боковых резцах при потере соседних зубов.

В области боковых зубов на верхней челюсти частичные включенные дефекты зубного ряда вызывают наименьшее по сравнению с другими зонами зубного ряда снижение выносливости и первых и вторых пограничных от дефекта зубов (имеются в виду премоляры и моляры) .

На нижней челюсти отсутствие первого моляра обуславливает наименьшее снижение выносливости и к вертикальной и к горизонтальной нагрузке соседних премоляра и второго моляра. Мало реагируют на отсутствие второго премоляра соседние первый премоляр и моляр.

Таким образом, нарушение целостности зубного ряда вызывает снижение выносливости пародонта граничающих с дефектом зубов на верхней челюсти в вертикальном и горизонтальном направлениях лишь на 5, 5 - 10,7%, а на нижней челюсти - на 15,4 - 50,3%. Эти ГМД изменения колеблются в зависимости от места локализации и протя-

женности дефекта. Необходимо отметить, что на ГМД показатели влияют место расположения опорных зубов и степень наклона их продольной оси по отношению к окклюзионной поверхности, что необходимо учитывать при выборе конструкции протеза.

4.1.3. Результаты реопародонтографических исследований

Влияние нарушения целостности зубного ряда на кровообращение протезного ложа и пародонта определялось с помощью реопародонтографии.

Наши исследования показали, что реопародонтограммы у пациентов контрольной группы были примерно идентичны описанным в литературе [86]. При этом показатель тонуса сосудов (ПТС) был равен $13.8 \pm 0.68\%$, индекс периферического сопротивления (ИПС) $81.9 \pm 1.15\%$, реографический индекс (РИ) - $0,091 \pm 0,0045$ Ом. Показатели РПГ у лиц контрольной группы представлены в таблице 9.

Таблица 9

Показатели РПГ у контрольной группы

Число обследованных больных	Показатели реопародонтограммы		
	РИ	ИПС	ПТС
51	$0,091 \pm 0,0045$	$81,9 \pm 1,15$	$13,8 \pm 0,68$

На реопародонтограммах у пациентов контрольной группы делаются крутая анакротическая часть, заостренная вершина и пологая катакрота, на которой четко обозначались инцизура и хорошо выраженная дикротическая волна, расположенная на середине спуска. Незначительная отраженная систолическая волна отмечается выше инцизуры (Рис. 2).

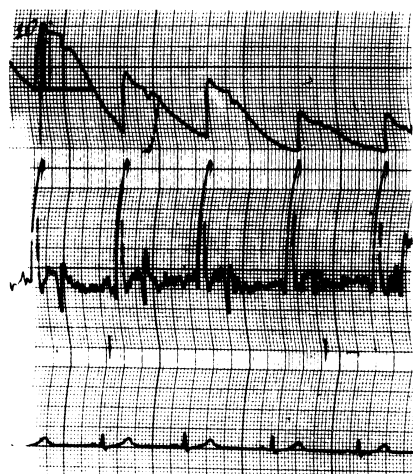


Рис. 2 Реопародонтограмма обследуемого контрольной группы

Функциональные пробы вызывали увеличение амплитуды кривой реопародонтограммы (РПГ), причём реакция наступала через 5-10 секунд, а через 5-6 минут происходило восстановление фоновой картины до исходного уровня. Повышенное жевательное давление, в том числе и тест-нагрузка гнатодинамометром с дозированной силой, будучи необычным раздражителем, создаёт условия, при которых усиливается ток крови в области перегруженного участка. Повышение сосудистого тонуса по-видимому, связано с нервно-сосудистым механизмом саморегуляции и является компенсаторной реакцией в ответ на эту возросшую и неадекватную нагрузку.

На основании полученных результатов можно судить о пропорционально-сбалансированном кровообращении как в артериальном, так и в венозном отделах.

Изучение гемодинамики тканей пародонта зубов, находящихся на границе с дефектом зубного ряда, во фронтальном отделе зубной дуги позволило выявить качественные и количественные изменения реопародонтограмм с помощью анализа последних стало возможным определить функциональные нарушения сосудистой системы обследованных пациентов.

Так, при частичном отсутствии зубов во фронтальном отделе РПГ по своей конфигурации были несколько близки к РПГ при интактных зубных рядах. Восходящая часть реопародонтограммы была крутая, дикротическая волна расположена в средней трети кривой. При этом дикротическая волна по сравнению с РПГ в контрольной группе, хотя и располагалась ближе в середине кривой, но была несколько более сглаженной.

Зная, что характеристика нисходящей части реографической кривой определяет функциональное состояние стенок сосуда [86], можно сделать заключение о разной степени тонического напряжения сосудистой стенки.

Результаты количественной расшифровки реопародонтограмм больных с дефектом во фронтальном отделе зубной дуги представлены в таблице 14. Из таблицы видно, что ПТС был равен $17.3 \pm 0.88\%$, а ИПС - $92.7 \pm 1.32\%$, что указывает на имеющуюся тенденцию к повышению тонуса сосудов по сравнению с контролем.

Таблица 10

Показатели РПГ у контрольной группы и больных с дефектами во фронтальном отделе

Показатели РПГ	Контрольная группа пациентов	Группа больных с дефектами во фронт, отделе з/д	P < >
РИ	$0,09 \pm 0,0045$	$0,07 \pm 0,0032$	< 0,001
ИПС	$81,9 \pm 1,15$	$92,7 \pm 1,32$	< 0,001
ПТС	$13,8 \pm 0,68$	$17,3 \pm 0,88$	< 0,01

Изменение условий функционирования тканей пародонта в области дефектов зубного ряда способствует дальнейшему развитию патологического процесса в нем.

При дефектах зубных рядов в реограммах наблюдаются существенные индивидуальные различия. Если даже зубы, ограничивающими дефект, не имеют видимых признаков патологических изменений, анализ объективного состояния позволяет говорить о том, что различия в локализации дефекта зубного ряда, его протяженности, включая состояние слизистой оболочки в зоне отсутствующих зубов, находят свое отражение в реографических характеристиках исследуемых зон.

Так, при малых фронтальных дефектах зубного ряда реографические изменения микроциркуляции свидетельствуют о некотором увеличении притока крови на фоне относительной задержки

венозного оттока. Об этом свидетельствуют кривые реопародонтограмм, характеризующиеся увеличением амплитуды кривой РПГ, закруглением вершины, сглаживанием и смещением к вершине дикротического зубца. У больных с ограниченным дефектом в боковом отделе зубной дуги реопародонтограммы приобрели по сравнению с контролем некоторые особенности: восходящая часть кривой становится пологой, вершина закругляется, дикротический зубец сглажен и смещён. Затруднён отток крови в тканях пародонта в исследуемом участке (рис. 3). Цифровые данные также свидетельствуют о значительном напряжении стенок сосудов: ПТС равен $22.1 \pm 1.13\%$, ИПС — $101.1 \pm 20.64\%$ (табл. 11).

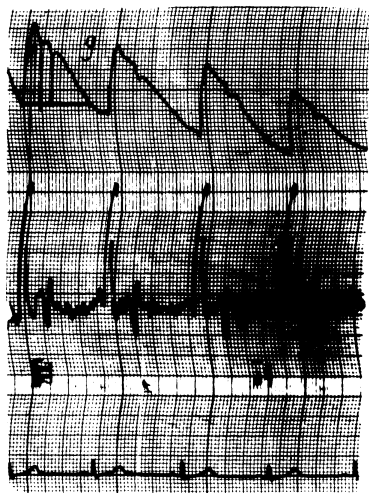


Рис. 3 Реопародонтограмма обследуемого с затруднённым оттоком крови

Значительное влияние на качественные и количественные характеристики реопародонтограммы оказывает не только топография дефекта, но и его протяжённость. Увеличение протяжённости дефекта приводит к перестройке процессов в зубочелюстной системе, а вызывает наибольшие изменения кровообращения в момент нагрузки и удлинение периода нормализации кровотока.

Количественные показатели реопародонтограммы в зависимости от протяженности дефекта зубного ряда представлены в таблице 12

Таблица 11

Показатели РПГ у больных с дефектами зубных рядов в зоне боковых зубов ($M \pm t$)

Показатели РПГ	Контрольная группа пациентов	Группа больных с дефектами в боковом отделе з/д	P < /
РИ	0,09 ± 0,0045	0, 11 ± 0,0056	< 0,001
ИПС	81,9 ± 1, 15	101, 1 ± 0,64	< 0,001
ПТС	13,8 ± 0,68	22, 1 ± 1, 13	< 0,001

Таблица 12

Количественные показатели реопародонтограммы в зависимости от протяженности дефекта зубного ряда

Кол-во зубов	отс. число	РИ	P < >	ИПС	P < >	ПТС	P < >
1	23	0, 08± 0, 0038	0,05	94, 3± 1,67	0,001	18, 1± 0,91	0,001
2	19	0, 10± 0, 0023	0,05	101,6± 1,56	0,001	20, 4± 1, 12	0,001
3	16	0, 11± 0,0019	0,05	108,3± 2, 16	0,001	21, 7± 1, 16	0,001
4	13	0, 11± 0,0069	0,05	109, 4±	0,001	22, 8± 1,2	0,001

Для качественной картины реограмм характерно закругление вершины, уплощение нисходящей части, сглаживание дикротической волны со смещением ее к вершине .

Применение функциональной пробы у больных с дефектами в области жевательных зубов ведет к увеличению амплитуды через 3-5 мин, РПГ возвращается к исходному уровню только через 15 - 20 мин, в отдельных случаях реакция длится до 25 - 30 мин.

Результаты РПГ у этих больных свидетельствуют о снижении общего объема кровотока в тканях пародонта. Это объясняется постепенным исчезновением компенсаторных возможностей сосудистого русла пародонта зубов, ограничивающих дефект.

Комплексный анализ РПГ при частичных дефектах зубного ряда показал, что в сосудах пародонта четко прослеживаются функциональные изменения, то есть тонус сосудов повышается. Эти изменения более выражены при отсутствии боковых зубов, чем при дефектах во фронтальной области. Следует полагать, что в области дефекта имеет место недогрузка тканей пародонта. Нарушение кровоснабжения в пародонте недогруженных зубов происходит в результате изменения скорости кровотока и периферического сопротивления сосудов, что резко снижает функциональные резервные компенсационные возможности тканей пародонта. Жевательная же нагрузка является основной функциональной нагрузкой, и при ее действии тонус сосудов расслабляется, что и обеспечивает функциональную гиперемия в тканях пародонта [65].

Таким образом, анализ результатов исследований выявил нарушение суммарного объема кровообращения: изменение реографического индекса (РИ) от $0,091 \pm 0,0045$ ом до $0,110 \pm 0,0056$ ом; показателя тонического сопротивления (ПТС) - от $13,8 \pm 0,68\%$ до $22,1 \pm 1,13\%$ и индекса периферического сопротивления (ИПС) - от $81,9 \pm 1,15\%$ до $101,1 \pm 0,64\%$, что свидетельствует о значительных функциональных изменениях сосудов пародонта зубов, ограничивающих дефект, которые полностью зависят от топографии и протяженности последнего.

Реопародонтографические исследования опорных зубов, проведенные у 64 лиц, которым несъемные конструкции зубных протезов были сняты по медицинским и техническим показаниям, обнаружили функциональные изменения сосудов в области перегруженной группы зубов. При этом реографический индекс (РИ) уменьшился до $0,07 \pm 0,0033$ ом, периферический тонус сосудов (ПТС) увеличился до $23,92 \pm 1,09\%$, а индекс периферического сопротивления сосудов (ИПС) возрос до $128,6 \pm 1,52\%$. Эти сдвиги свидетельствуют об уменьшении скорости кровотока в исследуемом участке. Повидимому, значительное расширение сосудов вследствие повышенной нагрузки обусловлено ослаблением собственно миогенного их тонуса.

На фоне затрудненного притока и уменьшения скорости кровотока, снижения эластичности сосудистой стенки при функциональной перегрузке зубов нарушается венозный отток. Преобладают явления застоя, приводящие к дилатации. На РПГ определялись нарушения венозного оттока, характеризующиеся появлением на катакроте дополнительных венозных волн, сглаженностью дикротического зубца и тенденцией к его смещению в нижнюю треть реографической кривой.

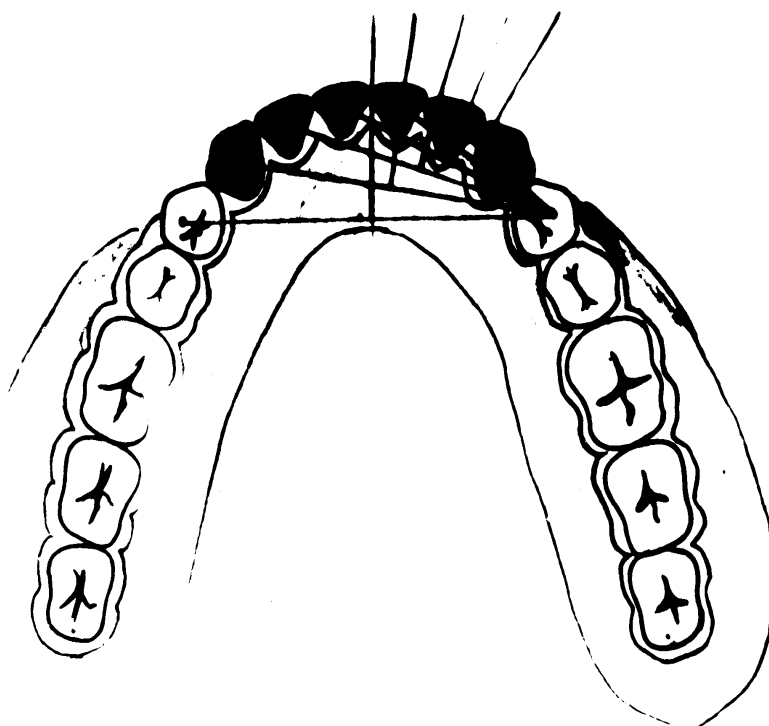
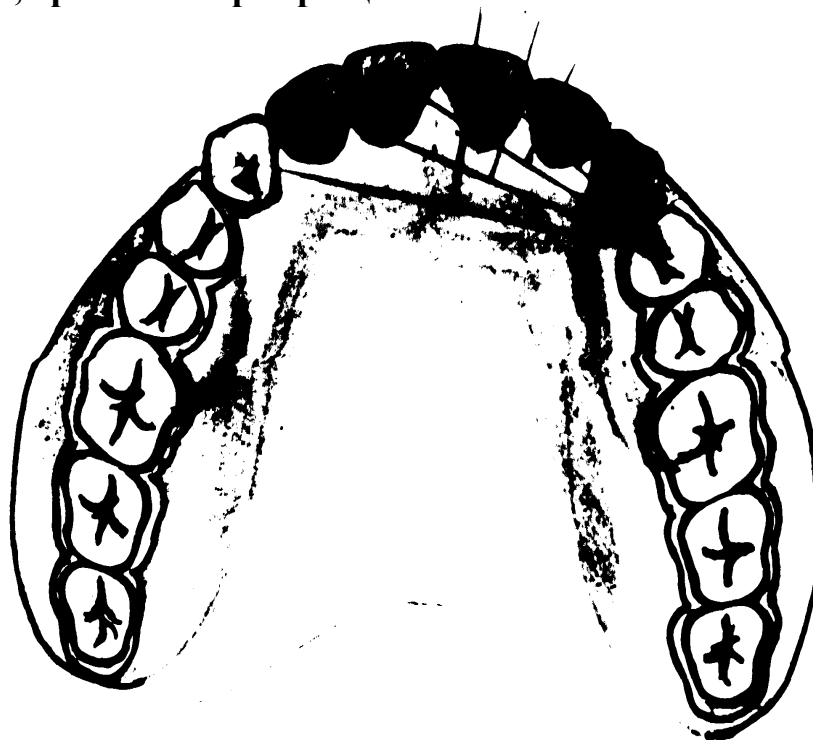
Поэтому наличие функциональных изменений в системе кровоснабжения пародонта, несомненно, является показанием к восстановлению частичного дефекта зубного ряда зубными протезами. Это, в свою очередь, будет способствовать своевременной профилактике дистрофических процессов в пародонте и вторичных деформаций зубочелюстной системы. А для профилактики развития патологического процесса необходимо проведение комплекса стоматологических мероприятий, основным из которых должно быть равномерное распределение действия жевательных сил, что позволит стабилизировать функциональное состояние сосудов пародонта зубов, ограничивающих дефект.

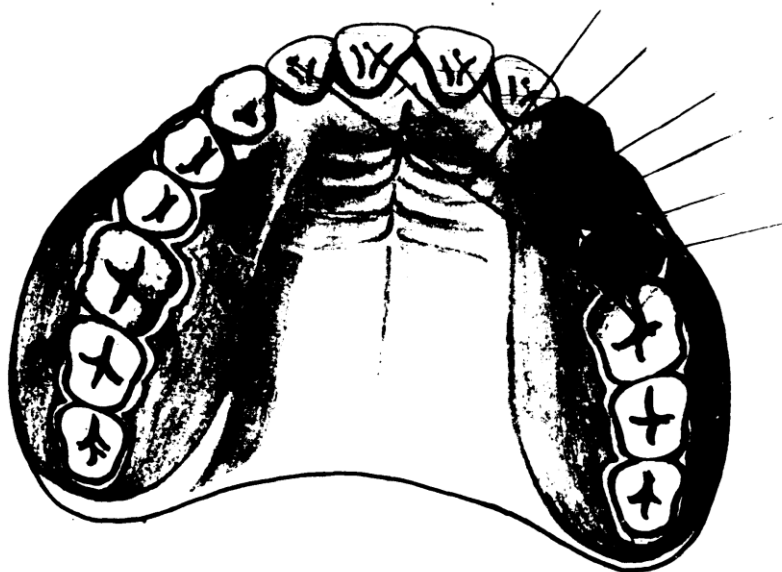
4.1.4. Результаты антропометрических исследований

Состояние зубов, зубных рядов и пародонта при интактном зубном ряде мы изучали у 141 больного с частичными включенными дефектами и у 51 практически здорового человека (в основном студенты обучающиеся на стоматологическом факультете Первого ТашГосМИ). Все *обследованные* имели нормальный ортогнатический прикус без нарушения непрерывности зубного ряда на верхней и нижней челюсти. Зубные ряды изучались нами как в полости рта, так и на контрольных моделях, отлитых по специально снятым слепкам, для антропометрических исследований. Проводя эти исследования, мы хотели получить ответы на вопросы, как развиты челюстные кости и альвеолярные отростки у пациентов с нормальным ортогнатическим прикусом, насколько форма зубной дуги верхней и нижней челюсти соответствует классическим формам и размерам нормальной зубной дуги по Хаулею и Гербсту, как выражена кривизна зубной дуги на различных ее отрезках. Из 51 пациента вошедшего в контрольную группу, у 30 человек зубные дуги контрольных моделей челюстей соответствовали параметрам зубной дуги по Хаулею-Гербсту.

На этих моделях и на моделях 141 человека, имеющего 167 частичных дефектов зубных рядов, мы изучали степень выносливости зубной дуги в разных отделах ее окклюзии, путем проведения прямых линий соединяющих центры окклюзионной поверхности двух различных зубов, имитируя возможную кривизну искусственных зубов в двухо-порных *мостовидных протезам при* отсутствии одного и более зубов рядом (рис. 4)

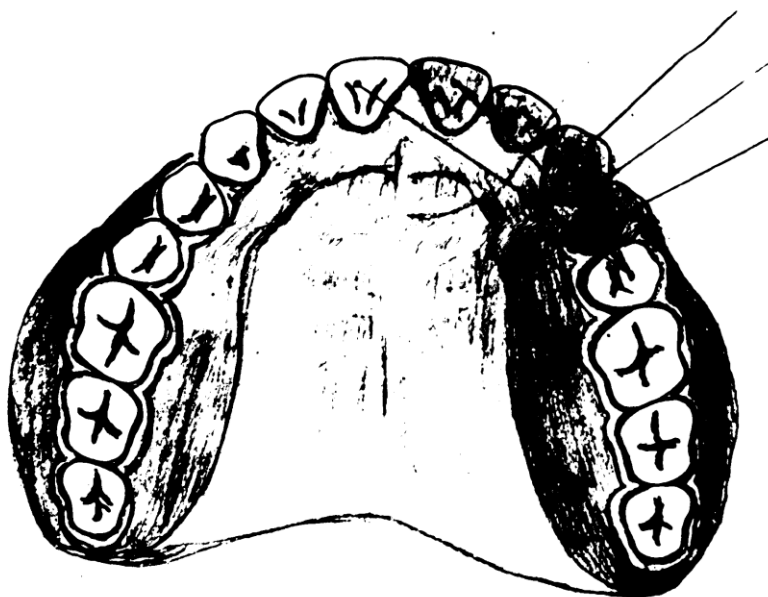
Рис. 4 Кривизна окклюзионной зубной дуги при отсутствии одного, двух, трех и четырех резцов





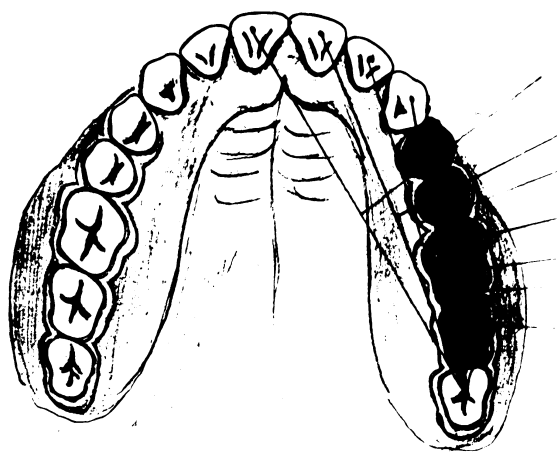
Кривизна окклюзионной зубной дуги при отсутствии

|34, |345



Кривизна окклюзионной зубной дуги при отсутствии

|3; |234; |1234



**Кривизна окклюзионной зубной дуги при отсутствии:
24; 24,25; 24,25,26; 24,25,26,27.**

Приведённые рисунки свидетельствуют о значительной выносливости выпуклости переднего отдела зубной дуги, тогда как премоляры и моляры расположены почти по прямой линии. Данные наших выборочных исследований и графические рисунки согласуются с результатами фундаментальных морфологических и антропометрических исследований челюстей, альвеолярных отростков, зубов и зубных рядов, проведённых [17] на скелетах большого числа людей, проживающих в Ташкенте и его окрестностях в 1956-1961 гг.

4.2. Влияние ортопедического стоматологического лечения частичных дефектов зубных рядов на пародонт опорных зубов

Зубные протезы были изготовлены 141 обследованному больному У 39 (27,65 %) из них мостовидные протезы изготовлены впервые, у 64 (45,11%) больных по медицинским и техническим показаниям были сняты старые зубные протезы и изготовлены новые; у 38 (26,95 %) больных старые протезы, находившиеся в удовлетворительном состоянии были оставлены, но были изготовлены другие виды зубных протезов, поэтому эти больные оставлены в тематической группе для динамического наблюдения в отдаленные после протезирования сроки.

В ходе исследования специализированная ортопедическая помощь оказана нами 103 больным, которым были изготовлены 123 мостовидных протеза. У 74 из них 94 протеза традиционной

конструкции, у 29 - 29 протезов оригинальной конструкции. У 38 больных, уже имеющиеся 44 мостовидных протеза были в удовлетворительном состоянии, оставлены для динамического наблюдения, так как дополнительно им были изготовлены другие конструкции протезов (одиночные коронки, штифтовые зубы, консольные и частично-съёмные зубные протезы) Распределение больных и изготовленных мостовидных протезов в зависимости от локализации дефекта зубного ряда представлено в таблице 13.

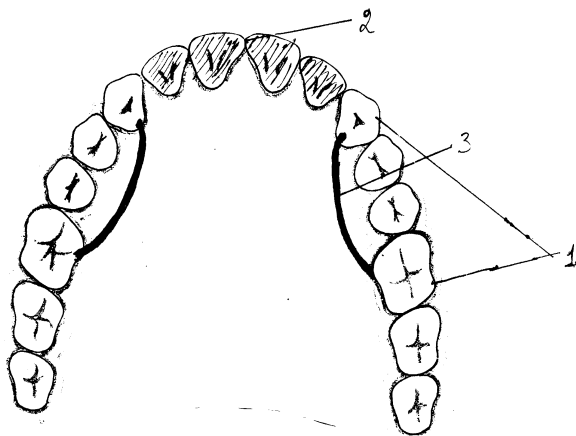
Опорными элементами мостовидных протезов служили металлические штампованные коронки (в основном для замещения дефектов в боковом отделе зубной дуги), комбинированные коронки, литые коронки, вкладки, опорные лапки и другие. При изготовлении зубных протезов нами была использована оригинальная конструкция мостовидного протеза (несъёмный протез С.А. Зуфарова). Для определения положительных и отрицательных воздействий на пародонт опорных зубов предложенной оригинальной конструкции было проведено сравнительное клинико-функциональное исследование опорных зубов, на которые установлены традиционные мостовидные протезы.

Основные принципы конструирования мостовидных протезов с перекидными разгружающими отростками заключаются в следующем. Известно, что большинство двухопорных мостовидных протезов, особенно расположенных в зоне изгиба зубной дуги, не имеет достаточной стабилизации в трансверсальной, вертикальной или сагиттальной плоскостях. Поэтому мы поставили перед собой задачу рационализировать и усовершенствовать конструкцию обычных мостовидных протезов, чтобы придать им стабильность во всех трёх указанных плоскостях. Для этого мы использовали разработанный С.А. Зуфаровым принцип конструкции несъёмных протезов. Эта система включает в себя традиционный мостовидный протез и перекидной отросток (по типу дуги бюгельного протеза или перекидного кламмера), соединённый с удалённым зубом или зубным протезом

Таб 13

Распределение больных и изготовленных мостовидных протезов в зависимости от локализации дефекта зубного ряда

Количество отсутствующих зубов	Всего больных, находящихся под динамическим наблюдением	Всего	Из них								
			нами протезированные больные						ранее протезированные (традиционные протезы)		
			с традиционными мостовидными протезами (Тр)	с оригинальными мостовидными протезами (Ор)	в переднем отделе зубной дуги		в боковом отделе зубной дуги		всего	в переднем отделе зубной дуги	в боковом отделе зубной дуги
					Тр	Ор	ТР	Ор			
1	50	33	32	1	12	-	20	1	17	8	9
2	43	33	27	6	2	4	25	2	10	2	8
3	23	18	10	8	-	6	10	2	5	-	5
4	25	19	5	14	5	14	-	-	6	6	-
Итого	141	103	74	29	19	24	55	5	38	16	22



**Рис. 5. Мостовидный протез с разгружающим элементом.
1 — коронка, 2 — искусственный зуб, 3 — разгружающий отросток.****

**Как видно из рисунка, перекидной отросток позволяет превратить двухопорный мостовидный протез в трёх-, четырёх- и многоопорную конструкцию, благодаря чему достигается стабилизация основного протеза во всех плоскостях зубной дуги.

Для достижения поставленных целей конструирование мостовидных протезов с разгружающими и стабилизирующими элементами мы производили следующим образом.

Мостовидные протезы, предназначенные для устранения дефектов при отсутствии 3-х и более фронтальных зубов, при помощи перекидного отростка соединяли с какими - либо жевательными зубами, обеспечивая протезу сагиттальную стабилизацию. Если мостовидный протез предназначался для устранения бокового дефекта зубного ряда,

то с помощью перекидных отростков мы соединяли его с каким-либо зубом или зубным протезом на противоположной стороне челюсти.

Подбор зубов для фиксации перекидных отростков осуществлялся таким образом, чтобы не повредить интактный зуб и подобрать, имеющие медицинские показания к покрытию искусственными коронками к изготовлению консольного или мостовидного протеза. В последнем случае мы имеем возможность устранить одновременно два дефекта зубного ряда с одновременной прочной стабилизацией обоих протезов. Стабилизирующие перекидные отростки при изготовлении мостовидных протезов для передних зубов могут быть односторонними и двусторонними. Они могут располагаться с вестибулярной или оральной стороны альвеолярного отростка.

На нижней челюсти такие отростки располагали, как правило, язычной стороны. На верхней челюсти перекидные отростки, проведенные по твердому небу, могут мешать звукообразованию, поэтому при возможности мы старались расположить их на вестибулярной стороне зубного ряда, проводили по вестибулярной поверхности альвеолярного отростка. Возможность вестибулярного расположения перекидного соединительного отростка имеется у тех пациентов, у которых при разговоре и улыбке не обнажаются шейки зубов и десна. Для решения этого вопроса мы провели лабиометрические исследования, результаты которых показали, что из 4 градаций длины верхней губы 2 последние (длинные) обнаружены у 68,7% обследованных, и именно у этих больных перекидные отростки можно было смело располагать на вестибулярной стороне альвеолярного отростка.

Для обеспечения легкого самоочищения полости рта в зонах расположения перекидных отростков мы всегда создавали достаточно большую промывную систему, то есть перекидные отростки отстояли от поверхности слизистой оболочки не менее, чем на 1,5-2 мм, как и при изготовлении бюгельных протезов. Перекидные отростки мы готовили с таким профилем, что обращенная к слизистой оболочке по верхность имела незначительную выпуклость, а наружная поверхность имела большую выпуклость в общем овале профиля отростка. В поперечном разрезе профиль овала перекидного отростка должен создавать такую щель между слизистой оболочкой и отростком, когда на стороне, обращенной к десневому краю, она должна быть уже, а на стороне переходной складки, то есть у основания более широкой. Это, на наш взгляд, создает условия для того, чтобы остатки пищи, попадающие между слизистой оболочкой и перекидным отростком, не застревали, и

легко промывались. Толщина перекидных отростков была произвольной, но мы считаем, что чем длиннее отросток, тем он должен быть толще.

Учитывая, что целью настоящего исследования является определение принципиальной возможности использования мостовидных протезов со стабилизирующими отростками, наши протезы и перекидные отростки изготавливались цельно литыми и жестко соединялись между собой. Это является одним из недостатков нашей конструкции. В дальнейшем мы предполагаем усовершенствовать конструкции отростка: она должна быть съемной и соединяться с опорами при помощи винтов, аттачменов или других замковых приспособлений. Последнее позволит периодически делать профилактические осмотры подлежащей слизистой оболочки, производить замену отдельных частей конструкции (основного протеза, опорных коронок или самого перекидного отростка) при обнаружении дефектов, деформации в самой конструкции или в связи с осложнениями, возникающими со стороны зубов, пародонта или слизистой оболочки.

С помощью метода математического моделирования можно выбрать наиболее оптимальный опорный зуб для каждого конкретного случая изготовления мостовидных протезов.

4.2.1. Гнатодинамометрические показатели пародонта после протезирования

Показатели выносливости пародонта опорных зубов к вертикальным и горизонтальным нагрузкам, полученные при гнатодинамометрическом измерении на окклюзионной поверхности различных видов мостовидных протезов, сравнивали с гнатодинамометрическими данными *этих же больных до протезирования*.

ГДМ исследования опорных зубов после зубного протезирования показали, что сразу после наложения протеза выносливость пародонта снижается в пределах 8-12% от первоначального. Спустя 10-30 дней этот показатель приближается к норме. А отдаленные результаты свидетельствовали неодинаковой реакции пародонта на нагрузки в зависимости от протяженности дефекта и примененной конструкции мостовидного протеза.

Гнатодинамометрические исследования, проведенные у больных с описанным дефектом в динамике пользования мостовидными протезами традиционной конструкции с опорой на 313, выявили побочные влияния этих протезов на ткани пародонта опорных зубов.

Так, у больной Садридинова (ист. бол. N 157) показатель выносливости пародонта опорных зубов 33 в вертикальном направлении до протезирования равнялся 21,4 и 22,3 усл.ед. в горизонтальном направлении - 2,3 и 2,4 усл. ед.

Сразу после протезирования эти показатели уменьшились в вертикальном направлении на 10-12%, а в горизонтальном на 2-6%. Спустя 1 мес после протезирования выносливость опорных зубов в обоих направлениях улучшилась и даже повысилась по сравнению с первоначальной величиной на 15-18% в вертикальном и на 25-30% в горизонтальном направлении. В последующие месяцы эти показатели оставались стабильными. Но спустя год и более показатели выносливости стали ухудшаться: появилась незначительная подвижность мостовидного протеза с гиперемическими явлениями в окружающих протезное ложе тканях.

Другую клинико-функциональную картину мы обнаружили у больных, которым были изготовлены мостовидные протезы оригинальной конструкции с дополнительными соединительными отростками, соединенными на боковом отделе зубной дуги.

Так, у больной Акромова, (ист.бол. N 1205) ГДМ показатели были высокими уже к концу 10 дней, а к концу 1 месяца оказались максимальными. В отдаленные после протезирования сроки существенных изменений, доплатимые со стороны отростки действуют по рычага, благодаря чему достигается оптимальная регуляция распределения функциональных нагрузок на опорные зубы.

Таким образом, использование протезов оригинальной конструкции С. А. Зуфарова за счет наличия в них соединительных отростков предупреждает увеличение нагрузок на опорный зуб благодаря передаче этой нагрузки через соединительные отростки на все опорные коронки. Немаловажно и то, что использование соединительных отростков позволяет уменьшить число необоснованно препарированных зубов за счет разгрузки опорных зубов путем образования моноблочной конструкции с 4- и многоточечной опорой.

4.2.2. Реопародонтографические изменения пародонта в динамике после проведения ортопедического лечения

Наблюдаемые нами больным было изготовлено 64 протеза в области фронтальных зубов: из них 24 оригинальной и 40 традиционной

конструкции; 103 протеза в области жевательных зубов: из них 5 оригинальной и 98 традиционной конструкции.

Больным с дефектом во фронтальном отделе зубной дуги изготовлены следующие конструкции протезов: с двумя опорными зубами при отсутствии 1 или 2 зубов, с тремя опорными зубами при отсутствии 3-4 зубов, с двумя опорными зубами при отсутствии 3-4 зубов (традиционная конструкция), с 4-мя и опорными зубами более при отсутствии 2-4 зубов (оригинальная конструкция).

Больным с дефектом в боковом отделе зубной дуги изготовлены протезы с вовлечением 2 опорных зубов при отсутствии 1-2 зубов, с вовлечением 3-4 зубов - при отсутствии 2-3 зубов.

Изучение сосудистой реакции пародонта и, следовательно, оценка эффективности проведённого ортопедического лечения были проведены в различные сроки после фиксации протезов: через 10 дней, 1, 6, 12 месяцев и позже. В таблицах 19-22 представлены данные об изменении количественных показателей реопародонтограммы в разные сроки после протезирования. Проведённое нами рациональное протезирование с использованием математического моделирования конструкции зубных протезов способствовало улучшению функционального состояния кровообращения в тканях пародонта опорных зубов, что подтвердил анализ результатов реопародонтографии.

Таб 14

Показатели РПГ в отдаленные сроки после протезирования (год и более)

Сроки пользования	Количественные показатели РПГ						
	число больных	РИ M±m	P < >	ИПС M±m	P < >	ПТС M±m	P < >
Дефекты в переднем отделе зубной дуги до протезирования	19	0,07± 0,0033	0,001	92,7± 1,31	0,001	17,3± 0,88	0,01
через 3 дня после фиксации	19	0,11± 0,0053	0,01	102,3± 1,45	0,001	25,6± 1,3	0,001
через 1 мес после фиксации	18	0,13± 0,006	0,001	100,1± 1,52	0,001	22,4± 1,12	0,001
через 6 мес после фиксации	13	0,09± 0,0046	0,001	91,3± 1,62	0,001	18,2± 0,91	0,001
через 1 год и более после фиксации	9	0,10± 0,0047	0,05	107,2± 2,36	0,001	22,6± 1,2	0,001

Сроки пользования	Количественные показатели РПГ						
	число больных	РИ M±m	P < >	ИПС M±m	P < >	ПТС M±m	P < >
до протезирования	4	0,12± 0,0057	0,001	101,9± 4,6	0,001	22,1± 1,01	0,001
через 3 дня после фиксации	4	0,13± 0,0057	0,001	107,1± 4,8	0,001	29,7± 1,3	0,001
через 1 мес после фиксации	4	0,12± 0,0057	0,001	90,2± 4,11	0,05	23,6± 1,07	0,001
через 6 мес после фиксации	3	0,11± 0,0055	0,01	91,3± 4,56	0,05	24,9± 1,24	0,001
через 1 год и более после фиксации	2	0,11± 0,0055	0,01	82,9± 4,14	0,05	18,9± 0,94	0,001

Однако необходимо отметить, что клинико-рентгенологические и функциональные изменения после протезирования протекают неодинаково как у пациентов с дефектом в области фронтальных и жевательных зубов, так и внутри каждой группы, и зависят от конструкции зубных протезов. Проведённые клинико-функциональные исследования показали, что восстановление гемодинамики происходит значительно быстрее у больных с дефектами в области жевательных зубов, особенно у тех из них, которым изготавливались оригинальные

конструкции мостовидных протезов и традиционные мостовидные протезы с трёхточечной опорой.

Так у пациентов с дефектами в области боковых зубов, восстановленных с помощью традиционных и оригинальных конструкций мостовидных протезов, показатели реопародонтограммы к исходу 2-3 месяца после их фиксации практически достигают нормы. При восстановлении больших дефектов зубного ряда с использованием традиционных мостовидных протезов отмечаются значительные изменения суммарного кровотока и тонуса сосудистых стенок.

У больных, у которых фронтальные дефекты зубного ряда восстановлены с помощью оригинальных конструкций мостовидного протеза, нормализация всех гемодинамических показателей до исходного состояния происходит уже в ближайшие сроки (от 10 дней до 1 мес после проведения ортопедического лечения. Это можно объяснить постепенным включением компенсаторных механизмов, присущих тканям пародонта в частности, и всей зубочелюстной системы в целом. В отдаленные сроки после протезирования (год и более) РПГ показатели держатся практически на нормальном уровне (табл. 14).

При качественном анализе данных РПГ отмечается высокая ее амплитуда, заостренная вершина, хорошо выраженная дикротическая волна, которая располагается в середине нисходящей части, дополнительные волны отсутствуют (рис. 5).

Показатели РПГ у больных с традиционными мост ОБИДНЫМИ протезами приближаются к норме спустя 2-3 и более всего к концу 6 мес, особенно у тех пациентов, у которых имеются двухопорные мостовидные протезы, замещающие 2-4 фронтальных зубов. У этих больных отмечается нарушение венозного и артериального кровообращения. Возрастает тонус сосудов, вследствие чего переполняется венозный отдел кровотока и снижается объем артериального кровообращения.

И в дальнейшем показатели гемодинамики не устойчивы. Поэтому использование оригинальной конструкции протезов дало более положительные результаты. Так, у этих больных спустя год и более после протезирования показатели реопародонтограммы были в пределах нормы: РИ - $0,11 \pm 0,0053$ ом; ИПС - $92, 9 \pm 1, 41\%$ и ПТС - $20,9 \pm 1,04^{\wedge}$ у больных с дефектом в области бокового отдела зубной дуги и РИ - $0,08 \pm 0,0037$ ом, ИПС - $91,2 \pm 1,51\%$ и ПТС - $17,1 \pm 0,85\%$ у больных с дефектом в области переднего отдела зубной дуги.

Значительные изменения локального кровообращения и тонуса *сосудов в отдаленные сроки после протезирования обнаруживаются у больных, имеющих традиционные мостовидные протезы с двухопорой в области фронтального отдела зубной дуги, особенно при наличии дефекта 2-3 зубов.*

При этом нарушаются общий объем кровотока и регуляция тонического напряжения сосудистой стенки (РИ - $0,10 \pm 0,003$ ом; ИПС - $107,2 \pm 2,36\%$, ПТС - $22,6 \pm 1,2\%$,).

Возрастание тонуса сосудов и колебание объема крови, приводящее к развитию локальной дистонии сосудов пародонта у этой категории больных свидетельствуют о начале развития стадии декомпенсации вследствие отключения компенсаторных механизмов.

Таким образом, рациональное и своевременное протезирование с применением метода математического моделирования приводит к нормализации реопародонтографических параметров кровотока, в тканях протезного ложа. Восстановление целостности зубных рядов с помощью мостовидных протезов оригинальной а также традиционной конструкции с увеличением точек опоры, способствует равномерному *распределению жевательного давления между зубами, нормализует гемодинамику и трофику тканей пародонта, предупреждает его перегрузку и развитие вторичных деформаций зубочелюстной системы.*

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты собственных наблюдений и большой опыт накопленный сотрудниками нашей кафедры, свидетельствуют о том, более 50% мос-товидных протезов при сроке пользования ими свыше 2-3 лет обуславливают функциональную травму пародонта опорных зубов, проявляющуюся в виде подвижности протеза, а 30% таких мостовидных протезов возникают вторичные деформации в зубо-альвеолярном комплексе опорных зубов.

С целью предотвращения функциональной перегрузки опорных зубов традиционно используется способ увеличения их числа за счет подключения рядом расположенных зубов.

Однако эти приемы связаны с дополнительной травмой из-за обтачивания зубов и наложения искусственных коронок и не могут изменить принцип передачи жевательного давления, то есть передачи наклонно-вращательной нагрузки на опорные зубы.

По этому у пациентов с ослабленным пародонтом или с конституционно или анатомически слабо развитым опорным аппаратом зубов протезирование представляет значительные трудности. Это же касается и пациентов, у которых непрерывные дефекты переднего отдела зубных рядов имеют большую протяженность, а также тех пациентов которые наотрез отказываются от съемных протезов. Учитывая эти обстоятельства, а также имея десятилетний опыт использования несъемных протезов С.А. Зуфарова (патент N 1932 МКИ А61С13/00 опубл. Р.А. N 3,94) при конструировании консольных протезов с разгружающими элементами, мы решили принципиально изменить механизм передачи жевательного давления путем превращения двухопорных мостовидных протезов в трех- или четырехопорные. Для этого при помощи перекидных отростков мы соединяли мостовидные протезы этого типа с искусственными зубами или мостовидными протезами, наложенными (желательно по медицинским показаниям) на боковых отделах зубных рядов (чаще других пораженные кариесом вторые премоляры и моляры).

Для сравнительной оценки эффективности такой конструкции протеза и определения возможных показаний к их изготовлению мы при помощи современных методов математического моделирования сложных процессов перераспределения жевательных нагрузок в традиционных конструкциях мостовидных протезов и в предлагаемых трех,

четырёх и многоопорных протезных конструкциях мы провели углубленные математические расчеты отдельно для каждого возможного частичного дефекта зубного ряда, с целью перераспределения жевательного давления, исключающего функциональную перегрузку опорных зубов и обеспечения надежной стабилизации протеза в трехмерном пространстве.

На основании этих расчетов и используя комплекс общеклинических, клинико-стоматоскопических, анатомо-антропометрических, гнатодинамометрических и реографических методов исследования у 141 пациента, имеющего частичные включенные дефекты зубных рядов, мы в сравнительном аспекте изучили влияние традиционных и предложенных нами конструкций мостовидных протезов до и в различные сроки после протезирования, включая и длительные сроки ношения протезов.

Для изучения основных характеристик кривой зубных рядов и угла наклона продольной оси зуба по отношению к окклюзионной плоскости в норме обследован 51 студент с интактным зубным рядом (контрольная группа).

В результате комплексных исследований было установлено, что частичные включенные дефекты зубных рядов обуславливают комплекс функционально-морфологических изменений, в полости рта в целом и в зоне дефектов зубного ряда, включая костную основу со слизистой оболочкой, и в зубо-альвеолярных сегментах, граничащих с дефектом зубных рядов, в частности. Малые дефекты зубных рядов создают условия для нарушения естественного самоочищения и затрудняют проведение гигиены зубов и десны. При дефектах большой протяженности условия для самоочищения и гигиенически активной очистки становятся более благоприятными. Результаты исследований показали, что частичные дефекты зубных рядов в зависимости от угла наклона продольной оси граничащих с дефектом зубов имеют различную степень возможности развития вторичных деформаций. Наиболее выраженная вторичная деформация возникает на нижней челюсти после потери первого моляра и на верхних центральных резцах при потере симметричных. На нижней челюсти боковые зубы, граничащие с дефектом, предрасположены к язычному наклону, а верхние резцы - к вестибулярному смещению.

Атрофия альвеолярных отростков в зоне отсутствующих зубов и потери контактного с соседним зубом пункта обуславливают, по нашим

гнатодинамометрическим данным, снижение выносливости пародонта зубов, граничащих с дефектом.

Так, вертикальная выносливость первого от дефекта зуба в области верхних передних зубов снижалась в пределах от 10,7% до 38,6%, а горизонтальная - от 21,7% до 37,3% по сравнению с контролем. Вторые от дефекта зубы имели снижение выносливости зуба к вертикальной нагрузке от 2,0% до 9,8%, а снижение выносливости к горизонтальной нагрузке варьировало в пределах от 13,5% до 20,0%. На третьих от дефекта зубах выносливость оставался практически нормальной.

На верхних передних зубах, граничащих с дефектом, потеря выносливости к вертикальной нагрузке наименее выражена на клыках, затем на центральных резцах. Наибольшее снижение выносливости наблюдается на боковых резцах (до 62%). Потеря одного центрального резца вызывает снижение выносливости другого центрального резца до 25%. Отсутствие первого моляра обуславливает снижение выносливости граничащих мезиально и дистально расположенных зубов от 15 до 30%. При отсутствии второго нижнего премоляра в первом премоляре снижение выносливости зуба незначительно, иногда даже может и не наблюдаться и т.д. То есть, каждый зуб, оказавшийся рядом с отсутствующими зубами, теряет характерную именно для этого зуба выносливость и к вертикальной, и к горизонтальной нагрузке.

Результаты исследования, проведенные у 103 человек, пользующихся ранее изготовленными мостовидными протезами, показали, что мостовидными протезами в области переднего отрезка зубного ряда эти пациенты пользовались в основном короткое время (от 1 до 2 лет). Жалобы на неудовлетворительное состояние протезов предъявляли более 60% пациентов со сроками пользования протезами более 3 лет. Они указывали на деформацию зубного ряда, снижение откусывающей функции протеза или подвижность одного или обоих опорных зубов.

При объективном обследовании полости рта почти у всех пациентов, пользующихся большими по протяженности передними мостовидными протезами более 2-3 лет, наблюдалась, как правило, вторичная деформация в виде вестибулярного смещения одного и обоих опорных зубов, а некоторых пациентов отмечалась подвижность протеза. Особого внимания заслуживают мостовидные протезы, опирающиеся на клыки при отсутствии всех резцов на одной из челюстей при сохранившихся антагонистах.

Из 21 пациента с такими протезами при простом визуальном осмотре и при помощи окклюзионных бумаг мы обнаружили 100%-ное нарушение окклюзионных контактов, нарастающее к середине тела протеза, и трему между опорным клыком и первым премоляром.

Мостовидные протезы при изъянах протяженностью более двух зубов в зоне клыка были у трех пациентов и во всех случаях они подлежали замене новыми в связи с вестибулярным смещением протеза у одного больного и травматической артикуляцией протеза у двух обследованных. В отличие от мостовидных протезов в зоне передних зубов таковые в зоне боковых зубов имеют лучшие характеристики как по длительности использования протезов, так и по количеству осложнений. Так, 98 (70,2%) пациентов, пользующихся протезами, считали их удовлетворительными, а у остальных, пользующихся протезами от 7 до 14 лет, были объективные причины для снятия протезов из-за их изношенности, стертости жевательных бугров опорных коронок, появления патологических процессов в пародонте, и подвижности протеза, снижения прикуса, вколачивания опорных зубов, дурного запаха и т. д.

Таким образом, в переднем отрезке зубного ряда в результате неправильного выбора конструкции протеза большой протяженности возникает вестибулярное смещение последнего из-за наклонно-вращательной вторичной деформации опорных зубов, что обуславливает их функциональную травму и в конечном итоге приводит к их потере.

Ошибки при выборе конструкции протеза при дефектах большой протяженности в области боковых зубов могут обуславливать функциональную перегрузку опорных зубов, прогрессирующую вплоть до травматической артикуляции мостовидного протеза с последующим его удалением, или вторичную деформацию зубного ряда в виде вертикального вколачивания опорных зубов в челюсти без признаков заметного вестибуло-орального смещения.

Следовательно, большие мостовидные протезы в зоне изгибов зубного ряда обуславливают вестибулярный наклон протеза, а в зонах прямого зубного ряда, не имеющего изгиба, наблюдается не вестибулярный или оральный наклон зуба, а вертикальное вколачивание протеза.

В то же время, функциональная перегрузка при недостаточно выраженных компенсаторно-приспособительных возможностях зубо-альвеолярного комплекса челюсти протекает одинаково при локализации протеза как в зоне изгибов зубной дуги, так и в зонах

зубного ряда без изгибов, что в конечном итоге приводит к расшатыванию протеза.

Клинико-стоматоскопические, гнадинамометрические, реографические исследования, проведенные у пациентов до изготовления протезов и в процессе пользования ими, позволили определить, ка-кими будут последствия неправильного выбора конструкции протеза - возникнут вторичные деформации в пародонте опорных зубов или разовьются воспалительно-дистрофические изменения в пародонте с последующей потерей мостовидного протеза и возможно даже зуба.

Именно такую принципиально новую конструкцию протеза мы решили проанализировать на математической модели челюстей, включающей в себе все возможные сведения о зубочелюстном аппарате, анатомо-физиологических особенностях зубных рядов и зубов в трехмерном пространстве.

Принципиально новым, на наш взгляд, является то, что при помощи перекидных отростков традиционные двухопорные мостовидные и даже консольные протезы можно превращать в трех-, четырех- и многоопорные мостовидные протезы.

Расчеты, произведенные на основе математической модели показали, что использование соединительных отростков может обеспечить, с одной стороны, снижение функциональной нагрузки, испытываемой пародонтом опорных зубов мостовидного протеза, с другой стороны стабилизацию протеза в различных направлениях.

Например, если опору на двух 3J_3 клыках верхней челюсти соединим при помощи перекидного отростка на 5|5 зубы, нагрузка на 3|3 зубы уменьшится на 45%; если этот протез соединим с 6|6 зубами, нагрузка на Щ_3 уменьшится на 31%; если на 7Ц - нагрузка на 3|3 зубы уменьшится на 35%.

При этом установлено, что чем дальше расположен стабилизирующий зуб, тем больше разгрузка основного мостовидного протеза.

Если это протез передних зубов, то он получает большие резервные силы для более успешного откусывания пищи, если это протез боковых зубов - для более успешного жевания.

Перекидные отростки одновременно жестко стабилизируют передний мостовидный протез в сагиттальном направлении, то есть в таком протезе исключается возможность вестибулярного наклона протеза, присущая традиционным протезам.

Такие протезы отличаются тем, что почти полностью исключают возможность горизонтальной деформации зубного ряда в зоне протеза, а

также позволяют значительно разгрузить опорные зубы при вертикальных и горизонтальных нагрузках на протез.

Таким образом, результаты клинических и функциональных исследований свидетельствуют об эффективности использования предлагаемых нами протезов в качестве одного из методов выбора конструкции мостовидного протезирования при частичных дефектах зубного ряда большой протяженности.

Рациональное и своевременное протезирование с применением математического моделирования приводит к нормализации степени патологической подвижности зубов, гнатометрических, антропометрических, реопародонтографических параметров в тканях протезного ложа. Восстановление целостности зубных рядов с помощью мостовидных протезов оригинальной конструкции, а также традиционных протезов с увеличением точек опоры способствует равномерному распределению жевательного давления между зубами, нормализует гемодинамику и трофику тканей пародонта, предупреждает его перегрузку, а также развитие вторичных деформаций зубочелюстной системы.

ВЫВОДЫ

1. Нарушение целостности зубного ряда вызывает снижение выносливости пародонта граничающих с дефектом зубов. При этом вертикальная выносливость первого от дефекта зуба снижается в пределах от 10,7% до 38,6%, а горизонтальная выносливость - от 21,7% до 37,3% по сравнению с контрольными показателями.

Вторые от дефекта зубы с обеих сторон имели снижение выносливости зуба к вертикальной нагрузке от 2,0% до 10,6%, а снижение выносливости к горизонтальной нагрузке варьировало в пределах от 13,5% до 20%. РИ равнялся от $0,091 \pm 0,002$ ом до $0,110 \pm 0,022$ ом; ПТС - от $13,8 \pm 2,26$ % до $22,1 \pm 2,1$ %; ИПС - от $81,9 \pm 5,03$ % до $101,1 \pm 8,3$ %, что свидетельствовало о значительных функциональных изменениях сосудов пародонта зубов, ограничивающих дефект, которые полностью зависели от топографии и протяженности дефекта зубного ряда.

2. Мостовидные протезы, замещающие дефекты большой протяженности в зонах изгиба зубной дуги, сообщают опорным зубам наклонно вращательную нагрузку по принципу одностороннего консольного протеза.

3. Осложнения от пользования мостовидными протезами, замещающими дефекты большой протяженности, проявляются в виде вестибулярного наклона протеза с образованием тремы за опорными коронками или в виде нарастающей со временем подвижности протеза, то есть возникают либо вторичная деформация в зоне опорных зубов либо травматическая окклюзия и артикуляция.

4. Соединение двухопорных мостовидных протезов большой протяженности при помощи перекидных отростков позволяет стабилизировать протез в сагиттальном, трансверзальном и вертикальном направлениях, разгружает опорные зубы протеза и увеличивает функциональную эффективность искусственных зубов в протезе, способствует улучшению клинического, стоматоскопического статуса слизистой оболочки под телом протеза и пародонта опорных зубов, с постепенным уменьшением гемодинамических нарушений, обусловленных традиционными протезами, и повышением выносливости опорных зубов к вертикальным и особенно горизонтальным нагрузкам.

5. Используя современные математические методы и компьютерный анализ, создана математическая модель многоопорных мостовидных протезов.

Компьютерный анализ позволяет выбрать наиболее оптимальную конструкцию протеза при частичном дефекте зубного ряда в каждом конкретном случае.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для возмещения включенных дефектов зубного ряда большой протяженности, особенно в зоне изгиба зубной дуги, в качестве метода выбора предлагается оригинальный мостовидный протез с соединительными разгружающими отростками, что позволяет избежать неблагоприятных влияний традиционных мостовидных протезов.
2. Изменяя длину и мощность перекидного отростка, соединяющего протез со стабилизирующим зубом или другим протезом, можно регулировать степень разгрузки основных опорных зубов от вертикальных, горизонтальных и трансверзальных нагрузок и почти полностью исключить наклонно-вращательные и другие угловые перегрузки опорных зубов.
3. Разгружающие отростки на верхней челюсти, как и дугу бю-гельного протеза из акустико-фонетических соображений лучше располагать не на небной, а на вестибулярной стороне альвеолярного отростка, отступая от слизистой оболочки не менее чем 1,5-2 мм, а на нижней челюсти - лучше с язычной стороны. При этом разгружающие и стабилизирующие отростки по показаниям предлагаем изготавливать с винтовым, замковым или другими соединениями, чтобы можно было их своевременно заменить.
4. Разработанные и апробированные конструкции протезов могут быть использованы у лиц со сниженными компенсаторными возможностями пародонта опорных зубов, при противопоказаниях к съемным пластиночным протезам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдазимова Л.А. Интенсивность перекисления липидов слюны у лиц с высоким антиоксидантным пулом в процессе протезирования //Актуальные проблемы современной стоматологии. Материалы научн. практ. конф. г. Бухара, 1997.-С.82-84.
2. Абдуллаева З.А., Исмаилов Ш.У. Оценка состояния зубов и пародонта у больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких //Актуальные проблемы современной стоматологии. Материалы научн. практ. конф. г. Бухара, 1997.-С.15-17.
3. Акатъев В.А. Причина преждевременного снятия коронок и мостовидных протезов // Стоматология. - 1979. - Т.58, N 2 -С. 84
4. Акилов Т.А. Заболеваемость и научное обоснование планово-нормативных предложений по развитию стоматологической помощи населению Республики Узбекистан: Автореф. дис... д-ра мед.наук.-Т. , 1995 г. - 30 с.
5. Алимов СИ. Влияние зубных протезов на состояние тканей протезного ложа и среду полости рта : Автореф. дис... канд. мед.наук. - Т. , 1979. - 19 с.
6. Алимов СИ., Джафаров Р. С. Гигиена полости рта у лиц пользующихся зубными протезами //Актуальные проблемы современной стоматологии. Материалы научн. практ. конф. г. Бухара, 1997.-С 86-88.
7. Анализ негативних последствий протезирования металлически-ми зубными протезами /Онищенко В.С., Овчаренко О.М., Рура В.И. и др. //Актуальные проблемы ортопедической стоматолгии.-Львов, 1996.- С.50-51.
8. Асланов К.Л. Осложнения при пользовании мостовидными протезами и пути их устранения //Стоматология.-1983.-Т.62, N 5.-
- 115 –
С.72-74.
9. Асланов К.Л., Абасов Ю.Г., Ахмедова Д.М. Анализ причин снятия мостовидных протезов и пути их устранения //Азерб. мед. журнал.- 1984.-N 8.-С.60-63.
- Ю.Балабанов М. Моделирование литьевого-кламерного протезирования. - София: Медицина и физкультура, 1970. - 168 с.
11. Банух В.Н. Планирование конструкции мостовидного протеза с учетом положения опорных зубов //Здравоохранение (Кишинев), 1981.- N 5.-С.27-28.
12. Беда В.И. Возможности прогнозирования образования зубочелюстных деформаций после потери жевательных зубов у лиц с постоянным ортогнатическим прикусом: Дис. ... канд. мед. наук.-Киев, 1990.- 132 с.

13. Бекметов М.В. Стоматологическая заболеваемость у рабочих производства минеральных удобрений и совершенствование их лечебно-профилактического и диспансерного стоматологического обслуживания: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.-Т., 1984. 223 с
14. Бекметов М.В., Ходжиметов Т.А. Новые диагностические измерительные приборы используемые в клинической практике стоматологии. //Актуальные проблемы современной стоматологии. Материалы научн. практ. конф. г. Бухара, 1997.-С.89-91.
15. Бронников В.В. Напряженно-деформированное состояние в системе "протез-протезное ложе" при частичном отсутствии зубов по данным физического моделирования: Дис. ... канд. мед. наук.-Кемерово, 1990.-224 с.
16. Будаев А.А. Определение резистентности тканей пародонта к нагрузке и изменения ее при протезировании мостовидными протезами: Дис. ... канд. мед. наук.-М., 1990.-159 с.
17. Бусыгин А. Т. Строение челюстных костей.-Ташкент: Медгиз.
- 116 -
Узб. СССР, 1962.-107 с.
18. Бусыгин А.Т. Структуры челюстных костей взрослого человека в норме и при некоторых патологических состояниях: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.-М.,1963.
19. Бушан М.Г., Каламкарров Х.А. Осложнения при зубном протезировании и их профилактика.-Кишинев: Штиинца, 1980. -268 с.
20. Бушан М.Г. Особенности ортопедического лечения больных при различных состояниях тканей пародонта //Актуальные вопросы стоматологии. Тез. докл. 7 науч.-практ. конф.-Кишинев, 1981.-С. 120-122.
21. Варес Э.Я., Олейник Т.И., Макеев Г.А. Изменение выносливости пародонта при малых дефектах в боковых участках зубных рядов //Стоматология.-1976.-Т.55, N 5.-С.70-71.
22. Варес Э.Я. Нуждаемость населения в зубных протезах //Стоматология.-1983.-Т. 62, N 2.-С.79-80.
23. Васильев В.Г., Старцева Е.К. Рентгенологическая оценка эффективности восстановления зубных рядов несъемными мостовидными протезами //Стоматология.-1981.-Т ,N 2.-С.61-63.
24. Величко Л.С. Теоретическое и патогенетическое обоснование методов ортопедического лечения заболеваний пародонта : Дис. ... д-ра. мед. наук.-Минск, 1979. -355 с.
25. Величко Р.С. Профилактика и лечение артикуляционной перегрузки пародонта.-Минск: Беларусь,1985.-141 с.
26. Воевода А.П., Король И.Н. Протезирование односторонних концевых дефектов зубного ряда при отсутствии моляров //Стоматология: Респ. межвед. сб.-Киев,1986.-Вып.21.-С.104-105.
27. Гаврилов Е.И. Деформация зубных рядов.-М.: Медицина, 1984.-96 с.
28. Гадулин Г.Н. Влияние зубных протезов на состояние зубо-

- 117 -

челюстной системы: (по материалам массовых осмотров населения) //Результаты клинических и экспериментальных исследований.-М., 1974.-Ч. 1.-С.59-61.

29. Гречко В.Е., Шаров М.Н., Гузин М.Н. Электродное устройство для реопародонтографии //Мед. техника.-1986.-N 5.-С.23-26.

30. Гурин Л.П., Мироненко Б.К. Значение пародонтограммы в формировании клинического мышления студента, постановке диагноза и лечении //Теория и практика стоматологии: Актуальные вопросы ортопедической стоматологии.-М.,1967.-Вып. 10.-С.109-113.

31. Гуцуцуй В.Л., Постолаки И.И. Возмещение дефектов зубных дуг области жевательных зубов щадящими конструкциями мостовидных протезов //Здравоохранение (Кишинев),1989.-N 6.-С.14-15.

32. Гуцуцуй В.Л. Клиника и методы возмещения малых дефектов боковых участков зубных рядов щадящими конструкциями несъемных мостовидных протезов: Дис. ... канд. мед. наук.- 1990.-121 с.

33. Дегтярев И.М., Андреев И.М., Сигбатуллин Х.Х. Причины снятия мостовидных протезов//Казань. мед. журнал. - 1984. - Т. 65, N 3. - С. 225-226

34. Демнер Л.М., Нурашев Б.А. Показания к замещению дефектов зубных рядов по данным реопародонтографии // Стоматология. -1985. -Т. 64, N 3.-С.61-62.

35. Детинич Л.М. Качество несъемного протезирования по данным клинических и экспериментальных исследований: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.-М., 1967.-15 с.

36. Есламгалиев Г.Т., Мирзабеков О.М. Осложнения при эксплуатации мостовидных протезов //Здравоохран. Казахст.-1976.- N 8.-С.85-86.

37. Жулев Е.Н. Первичная функциональная перегрузка пародонта

- 118 -

при частичной потере зубов: Дис. ... канд. мед. наук.-Калинин, 1971.-233 с.

38. Жуматов У. Стоматологический статус детей в экологически неблагополучных районах Узбекистана и разработка лечебно-профилактических мероприятий : Автореф. дис... д-ра мед. наук. -Т. 1996. - 31 с.

39. Завьялов А.В. Гемодинамика пародонта опорных зубов до и после ортопедического лечения несъемными протезами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.-М., 1985.-20 с.

40. Завьялов А.В. Роль функциональных методов исследования в ортопедической стоматологии //Специализированная медицинская помощь и современные проблемы ее интеграции: Тез. докл.-М., 1986.-С.160-161.

41. Залиський Б.М. Перспективы адгезивных мостовидных протезов, облицованных фотополимерной пластмассой "Оксомат-3" //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов,1996.-С.10-11.
42. Закиров Н. Состояние несъемных зубных протезов и слизистой оболочки протезного ложа больных сахарным диабетом.//Актуальные проблемы современной стоматологии. Материалы научн. практ. конф. г. Бухара, 1997.-С.98-99.
43. Зуфаров С.А. Функционально-морфологическое обоснование ортопедического лечения съемными зубными протезами // VII Всесоюз. съезд стоматологов : Тез. докл. (11-15 мая, 1981 г) г. Ташкент. - М., 1981. - С. 219-220
44. Зуфаров С.А., Ирсалиев Х.И. Барьерно-защитные функции слизистой оболочки полости рта в зубном протезировании//Итоги науч. исслед. по актуал. вопр. мед. науки и здравоохран.: Сб. науч. тр. - Вып 1. - Т., 1994. - С. 142-152.
45. Ирсалиев Х.Н., Хабилов Н.Л., Зуфаров А.С. Значение мор-
- **119** -
фологической оценки состояния протезного ложа до и после протезирования// Итоги науч. исследований по актуальным вопросам мед.науки и здравоохран.: Сб. науч. тр. - Вып 2 - Т. , 1994 - С. 14-17.
46. Исследование напряженного деформированного состояния мостовидных протезов/Сухарев М.Ф., Зелинский А.Т., Медведев А.Ю. и др. // Стоматология.-1991.-N 3.-С.48-49.
47. Каламкарров Х.А. Патогенез и принципы лечения функциональной перегрузки пародонта //Стоматология.-1995.Т.74,-N 3.-С. 44-51.
48. Каливраджиян Э.С., Корнев А.К., Лещева Е.А. Оценка функциональной эффективности зубочелюстной системы после лечения несъемными конструкциями протезов //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов, 1996. -С. 71-72.
49. Кальменова Г.Т., Данияров В.А., Зуфаров А.С. Влияние артериального давления на состояние тканей протезного ложа у больных гипертонией//Итоги науч.исслед. по актуал. вопр. мед науки и здравоохран.: Сб.науч. тр. - Т., 1995. - Вып 3, -С. 117
50. Канатов В.А. Ортопедическое лечение больных с дефектами зубных рядов с применением математического моделирования протезных конструкций на имплантатах: Дис. . . . канд. мед. наук. /НПО "Стоматология"¹¹. -М., 1992. - 125 с.
51. Карапетян А.Н., Копейкин В.Н., Уранов В.Н. Исследование электрического импеданса пародонта в условиях дозированной функциональной нагрузки //Теория и практика стоматологии.-М., 1976.-С.246-249.
52. Кацюра Ю.И. Обоснование конструирования мостовидных протезов с учетом состояния выносливости пародонта опорных зубов : Дис. ... канд. мед. наук.-Минск., 1994. - 136 с.

53. Климашин Ю.И., Лавровский Э.К. Исследование метода математического моделирования для оценки состояния пародонта // Стоматология. -1977. -Т. 56, N 2.-С.57-63.

54. Климашин Ю.И. Определение функциональных возможностей пародонта при ортопедическом лечении пародонтоза: (клин.-эксп. исслед.): Автореф. дис. ... канд. мед. наук.-М.,1977.- 21 с.

55. Клинико - Морфологическое состояние протезного ложа у больных с последствиями мозгового инсульта А.С.Алимов, Я.И. Иза-бекаиров, М.Г. Алимова//Клиническая стоматология: Сб.науч тр. 1988. - С 12-15

56. Коваленко А.Е., Левкович А.Н. Применение обводных консольных конструкций при дефектах фронтального участка зубного ряда //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов, 1996.- С.68.

57. Константинов А.М. Клинико-экспериментальное обоснование протезирования в комплексном лечении поражений и повреждений зубов у детей и подростков: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.-М., 1984.-40 с.

58. Конюшко Д.П. Функциональная оценка опорного аппарата зубов и ее значение в клинике ортопедической стоматологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.-М., 1963.- 23 с.

59. Копейкин В.Н., Гемонов В.В., Козловицер Т.В. Гистоархитектоника и функция периодонта //Стоматология.-1978.-Т.57.- N 5.-С.53-56.

60. Копейкин В.Н. Клинико-экспериментальное обоснование ортопедических методов лечения пародонтоза: Дис. ... д-ра мед. наук. -М. , 1979.-359 с.

61. Копейкин В.Н. Ошибки в ортопедической стоматологии.-М.: Медицина,1986.-176 с.

62. Крекшина В.Е. Пародонтоз. - Л.: Медицина, 1983. - 160 с.

- 121 -

63. Крушевский А.Е. Решение задачи о равновесии периодонта как оболочки ограниченной двумя эллиптическими двуполостными гиперболами //Теоретическая и прикладная механика.-Минск, 1983. - Вып. 10.-С.11-21.

64. Лазебник А.И. Динамика коэффициента корреляции фонового и стимулированного слюноотделения в процессе адаптации к мостовидным протезам //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов,1996.-С. 74-75.

65. Логинова Н.К., Михайлова Р.И. Сосудистые реакции в пародонте при функциональных нагрузках // Стоматология.-1977.-Т. 56, N 6.-С.13-16.

66. Логинова Н.К. Оценка состояния тонуса сосудов пародонта реографией // Экспериментальная и клиническая стоматология: Тр. ЦНИИС.-М.,1979.-Т. 9,Ч.2.-С.23-25.

67. Логинова Н.К. Выбор параметров электродных систем для реопародонтографии // Стоматология.-1982.-Т. 61, N 4.-С.17-19.
68. Макеев Г.А. Выносливость пародонта интактных зубов к нагрузкам в различном возрасте: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. -Донецк, 1972.-15 с.
69. Мартынюк М.А. Ошибки и осложнения при мостовидном протезировании зубов //Актуальные вопросы стоматологии:Тез. докл. 7 науч.-практ. конф.-Кишинев, 1981.-С.98-99.
70. Матвеева А.И., Канатов В.А., Гаврюшин С.С. Применение математического моделирования при совершенствовании ортопедического лечения концевых дефектов зубных рядов //Стоматология. -1990. -N 1.-С.48-52.
71. Матвеева А.И., Канатов В.А., Гаврюшин С.С. Математическое моделирование ортопедических конструкций с опорой на внутрикостные имплантаты //Стоматология.-1991.-N 4.-С.62-66. - **122** -
72. Метса Э.М. Клинические исследования причин снятия мостовидных протезов //Диагностика и лечение болезней полости рта: Тр. по медицине.-Тарту, 1986.-С.131-134.
73. Миликевич В.Ю. Профилактика осложнений при дефектах коронок и зубных рядов: Автореф. дис.... д-ра мед.наук - М., 1984. - 31 с.
74. Миргазизов М.З., Ткачев А.Д., Петрушев А.Р. Применение математических методов и ЭВМ в стоматологии.-Кемерово: Кн. изд-во, 1984.-134 с.
75. Мокренко Е.В. Компенсаторные возможности пародонта при функциональной перегрузки зубов и патогенетическое обоснование ортопедического лечения : Дис. ... канд. мед. наук.-М., 1992.
76. Недергин А.К. Влияние несъемных протезов на пародонт опорных зубов //Тез. докл. 2 Всерос. съезда стоматологов.-М., 1970.-С.62-63.
77. Никитина Т.В. Пародонтоз.-М.: Медицина, 1982.-256 с.
78. Нурашев Б.А. Эффективность замещения дефектных зубных рядов мостовидными протезами без пайки: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук.-Казань, 1984.-20 с.
79. Онищенко В.С., Рура В.И., Зозуля В.В. Ортопедичне лікування малих включених дефектів зубних рядів //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов, 1996.-С.51-52.
80. Опанасюк Ю.В., Павленко О.В. Анализ результатов протезирования дефектов зубных рядов несъемными конструкциями протезов //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов, 1996.-С. 59-60.
81. Отдаленные результаты лечения металлокерамическими несъемными зубными протезами /Зотов В.М., Потапов В.П., Садыков М.И., Мурашин Н.И. и др. //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов, 1996.-С.77-78. - **123** -

82. Панчоха В.П. Клинико-экспериментальная и лабораторная разработка современных проблем бюгельного протезирования: Авто-реф. дисс. ... д-ра мед. наук.-Днепропетровск, 1971.-34 с.
83. Персии Л.С. Новый способ оценки функционального состояния зубочелюстной системы //Тр. ЦНИИС.-М.,1984. -Т.14.-С.116-118.
84. Потапов В.П., Зотов В.М., Старостина Т.Н. Протезирование цельнолитными мостовидными протезами и коронками //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов,1996.-С.76-77.
85. Прохончуков А.А., Логинова Н.К., Михайлова Р.И. Применение реографии для исследования функционального состояния зубочелюстной системы и диагностики стоматологических заболеваний.-М., 1974.-28 с.
86. Прохончуков А.А., Логинова Н.К., Жижина И.А. Функциональная диагностика в стоматологической практике.-М.: Медицина, 1980.-272 с.
87. Ражабов Н.К., Еганова Т.Д. Изготовление мостовидных зубных протезов при наличии конвергирующих зубов//Актуальные проблемы современной стоматологии. Материалы научн. практ. конф. г. Бухара, 1997.-С.108-110.
88. Рахматуллаев Ф.Т. Особенности изменения тканей протезного ложа у больных туберкулезом легких: Дис.... канд. мед.наук. Т. - 1993 с.32
89. Рыбаков А.И. Ошибки в амбулаторной стоматологической практике.-М.: Медицина,1976.-184 с.
90. Сафаров М.Т. Разработка и оценка эффективности консольных протезов с разгружающими элементами. Автореф. дис.... канд.мед.наук. Т. - 1997. с. 13.
91. Седунов А.А., Падафа Ю.Н., Берницкая Н.И. Комплексная
- 124 -
оценка функционального состояния зубочелюстной системы //Профилактика и лечение стоматологических заболеваний.-Алма-Ата,1983.-С.190-193.
92. Седунов А.А. Физиологические принципы оценки состояния зубочелюстной системы и изготовления зубных протезов.-Алма-Ата, 1984.-69 с.
93. Синцов П.Г., Деревянченко Н.И. Отдаленные результаты лечения несъемными мостовидными протезами при вторичной частичной адентии //Тр. Волгоградского мед. инс-та.-1968.-Т.1.-С.207-210.
94. Смоленцева Н.В., Елизарова Л.А. Недостатки замещения дефектов зубных рядов консольными протезами //Матер, конф., поев. 60-летию стоматологов Т АССР: Тез. докл.-Казань,1981.- С.80-81.
95. Соболева Т.Ю. и др. Диагностика состояния тканей паро-донта как метод выбора конструкции зубных протезов //Новые методы диагностики и результаты их внедрения в стоматологическую практику. Тр. ЦНИИС. М.,1991.-С.217-218.

96. Соснин Г.П. Исследование распределения вертикальной нагрузки между опорными тканями при изготовлении бюгельных протезов; со свободноконечными седлами //2 Всерос. съезд стоматологов: Тез. докл.-М. , 1970.-С. 87-91.
97. Соснин Г.П. Бюгельные протезы.-Минск: Наука и техника, 1981.-344 с.
98. Ступина В.Г., Чудновская Н.А., Чудновская М.А. Реопародонтография и ее возможности в диагностике начальных форм пародонтита //Актуальные вопросы современной стоматологии.-1986.-Т.6.-С.60-63.
99. Сулейманов А. С. Конструирование консольных протезов.-Ташкент: Медицина,1973.-94 с.
100. Сулейманов А. С, Алимов СИ. Теоретико-клинические исследования конструкции консольного протеза //Основные стоматологические заболевания.-Ташкент, 1981. -С. 95-100.
- 125-**
101. Сычугова Л. И. Гемодинамика пародонта при различной функциональной нагрузке // Стоматология.-1985.-Т. 64, N 3.-С.64-67.
102. Сычугова Л.И., Милохов К.В., Трухина М.Е. Функциональные методы исследования в комплексной оценке травматической перегрузки и недогрузки зубов //Стоматология.-1988.-N 2.-С.51-53.
103. Сычугова Л.И., Милохов К.В. Функциональные методы исследования в диагностике травматической перегрузки и недогрузки //Стоматология.-1990.-N 2.-С.53-55.
104. Тагиев А.И. Восстановление зубного ряда, как профилактика поражения пародонта: (клин, исслед.): Автореф. дис. канд. мед. наук.-М.,1982.-24 с.
105. Глеумаров Т.М., Акилов Т.А., Мирякубов М.М.Дифференцированные нормативы лечебно-профилактической ортопедической стоматологической помощи населению Каракалпакской АССР// Сб.науч. тр. /ТашГосМИ. -Т., 1991. - с.90-92
106. Трефилов Ю.А., Рединов И.С. Реминерализация дентина зуба как способ подготовки к повторному протезированию (Ижевску //Актуальные проблемы ортопедической стоматологии.-Львов, 1996.-С.73-74.
107. Файзиев И., Хачиров Д.Г. Состояние объемного кровотока при пародонтозе //Здравоохр. Таджикист.-1985.-N 3.-С. 71-73.
108. Филчев А., Касиянов И.Математическое исследование некоторых вредно действующих усилий на опорные зубы //Стоматология. -1987, 69. -N 3.-С. 37-43.
109. Шилова Г.Б., Рубаненко В. В., Левитов А.Н. Роль функциональных исследований в обосновании рациональных методов лечения

- 126 -

ортопедических больных //Актуальные вопросы стоматологии.Тез. докл. респ. научн. конф. врачей-стоматологов, поев. 50 летию Пол-тав. мед. стомат. ин-та.-Полтава,1981.-С. 115.

110. Янцеловский Э.И. Влияние зубных протезов на опорные ткани: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.-Одесса, 1969.-23 с.

111. A new computer-assisted method for fabrication of crowns and fixed partial dentures /Russell MM. Andersson M. Dahl-mo K. Razzoog ME. Lang BR. // Quintessence International. -1995. -Vol. 26,N 11.-P.757-763.

112. A study of accuracy of multiple-unit one-piece castings of fixed bridge. [Chinese] /Zhao Y., Zheng D., Zhang H. et al. //Hua-Hsi i Ko Ta Hsueh Hsueh Pao [Journal of West China University of Medical Sciences].-1993.-Vol.24,N 1.-P.78-81.

113. Assessment of periodontal tissues damping characteristics: current concepts and clinical trials /van Steenberghe D. , Rosenberg D., Naert I.E. et al. //Journal of Periodontology.-1995.-Vol. 66, N 3.-P.165-170.

114. Aydin A.K., Tekkaya A.E. Stresses induced by different loadings around weak abutments //Journal of Prosthetic Dentistry. -1993. -Vol. 68, N 6.-P.879-884.

115. Barotty J., Laniepie P. Traitements des edentments dis-taux, unilateraux, de petite etendue: (classe II de Kennedy) //Rev. Odontostomatol.-1980.-Vol.9, N6.-P.17-23.

116. Brunner T., Walti D., Menghini G. Spatergebnisse mit fixem Zahnersatz bei minderbemittelten Erwachsenen. Eine Retrospektivstudie. //Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin.-1992. -Vol.102, N 9.-P.1029-1036.

117. Carlson B.R., Grondahl K., Carlsson G.E. Five-year ra-diographic follow-up of extensive mandibular fixed partial dentu-
- **127** -

res //European Journal of Prosthodontics & Restorative Dentistry. -1993. -Vol. 2, N 1.-P.35-39.

118. Cassidy M., Gutteridge D.L. An update on conventional fixed bridges: 2. Designing fixed bridgework //Dental Update. -1994. -Vol. 21, N 5.-P.196-201.

119. Cassidy M., Gutteridge D.L. An update on conventional fixed bridgework. Part 4: Clinical techniques. [Review] //Dental Update.-1994.-Vol.21, N 8.-P.316-321.

120. Charvat P., Kupta K., Trojan S. Prispvek k problemati-ce vysetreni hemodynamiky v parodontu a gingive //Ceskoslovenska Fysiologie.-1995.-Vol. 44, N 4.-P.204-205.

121. Chromy M. Hodhotenie mechanickyh vlastnosti periadon-cia pri jeho axialnom zafazni //Prakt. zubni Lek.-1986.-Vol.34, N 2.-P.38-43.

122. Duramik V., Kaiser J. Vyznam vlastnosti hudraulicke ho aparatu zuba r aspektu jeho biomachanickey nosnej funkchosti //Cesk. Stomatol.-1986.-Vol.86. N 1.-P. 9-12.

123. Efficacy of the FDA selection criteria for radiographic assessment of the periodontium / Atchison K.A., White S.C., Flack V.F. et al. //Journal of Dental Research.-1995.-Vol.74,N 7.-P.1424-1432.
124. Gharbi-Guesguez L., Abassi-Bakir D., Bakir A. Mobilite dentaire revelatrice d'un processus osteolytique // Revue de Sto-matologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale.-1995.-Vol.96,N 6.-P.368- 371.
125. Glantz P.O., Nilner K. Patient age and long term survival of fixed prosthodontics //Gerodontology.-1993.-Vol.10, I 1.-P.33-39.
126. Gustavsen F., Silness J. Margin fit of metal crowns and
- **128** -
bridge zetainers //Acta Odontol. Scand.-1985.-Vol.43, N 5.-P. 285-288.
127. Hupfaut L. Prospektive Gesichtspunkte bel der Konstruk-tion und Ergaenzungsmoeglichkeiten des Zahnazttes //Dtsch. zah-nazttl.Z.-1986.-Bd.41, N 2.-S. 180-184.
128. Kelly J.R., Tesk J.A., Sorensen J.A. Failure of all-ceramic fixed partial dentures in vitro and in vivo: analysis and modeling. //Journal of Dental Research.-1995.-Vol.74,N 6.-P.1253-1258.
129. Laetzsch E., Blank K. Die zirkulare Bruckezur Behand-lung des stark reduzierten buckengebisses //Zahntech-nik.-1986.-Bd.27, N 2. -S. 52-54.
130. Laurell L., Lundgren D. Chewing ability in patients zestored with cross - arch fixed partial dentures //J. Prosthet. Dent.-1988.-Vol.54, N 5.-P.720-723.
131. Levin E.I. Astetic in der Zahnheilkunde und goldener Schniff //Dent. lab.-1979.-Bd.27,N 1.-S.43-49.
132. Lyuch M. Barket's oral medicine. Diasnosis and treatment. - Philadelphia; Toronto, 1980.-771 p.
133. Marzkors R. Grenzen der Erhaltung von Stutz und Pfei-lerzahnen //Dtsch. Zahnazttl. Z.-1986.-Bd. 41, N 2.-S. 137-142.
134. Mazurat R.D. Longevity of partial, complete and fixed prostheses: a literature review [published erratum appears in J Can Dent Assoc 1992 Jul;58(7):528]. [Review] Journal / Canadian Dental Association //Journal de l Association Dentaire Canadien-ne.-1992.-Vol.58, N 6.-P.500-504.
135. Niedermeier W. Parameters of tooth mobility in cases of normal function and functional disorders of the masticatory system. //Journal of Oral Rehabilitation.-1993.-Vol.20,N 2.-P. - 129 -189-202.
136. Pang S.E. A report of anterior In-Ceram restorations. //Annals of the Academy of Medicine, (Singapore).-1995.-Vol. 24, N 1.-P.33-37.
137. Periodontal findings in spouses. A clinical, radiograp-hic and microbiological study /Von Troil-Linden B., Torkko H., Alaluusua S. et al. //Journal of Clinical Periodontolo-gy.-1995.-Vol.22, N 2.-P.93-99.
138. Probster L. Survival rate of In-Ceram restorations //International Journal of Prosthodontics.-1994.-Vol.6, N 3.-P. 259-263.
- 139 Randow K., Derand T. On functional strain in some fixed and removable partial dentures. An experimental in vitro study //Acta Odontologica Scandinavica.-1993.-Vol.51,N 3.-P.153-159.

140. Rodriguez A.M., Aquilino S.A., Lund P.S. Cantilever and implant biomechanics: a review of the literature. Part 1. [Review] //Journal of Prosthodontics.-1994.-Vol.3, N 1.-P.41-46.
141. Schillingburg H.T., Hobo S., Whitsett L.D. Bases fondamentales de prothese fixe //Chir.-Dent.Fr.-1980.-Vol.80, N 57.-P.42-45.
142. Schwarze J., Bourauel C, Drescher D. Frontzahnbeweglichkeit nach direkter Klebung von Lingualretainern. Ein Vergleich von In-vitro- und In-vivo-Messungen. //Fortschritte der Kieferorthopädie.-1995.-Vol.56, N 1.-P.25-33.
143. Schwickerath H. Zur Konstruktion von Bruckenzwischengliedern //Dtsch. zahnärztl. Ztschr.-1981.-Bd.36, N 12.-S. 797-804.
144. Silness J. Distribution of artificial crowns and fixed partial dentures //J. Prosthet. Dent.-1970.-Vol.23, N 6.-P.641-
- 130 –
647.
145. Southard T.E., Southard K.A., Tolley E.A. Periodontal force: a potential cause of relapse //American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.- 1992.-Vol.101, N 3. - P. 221-227.
146. Splints made of wire and composite: an investigation of lateral tooth mobility in vivo / Ebeleseder K.A., Glockner K., Pertl C., Stadler P. //Endodontics & Dental Traumatology.-1995.-Vol.11, N 6.-P.288-293.
147. Staegemann G. Präventive Aspekte bei der Planung und Gestaltung festsitzender Restaurationen. //Stomat. DDR. -1980. -Bd.30,N 11. -S. 791-794.
148. Stockstill J.W., Bowley J.F., Attanasio R. Clinical decision analysis in fixed prosthodontics. [Review] //Dental Clinics of North America.-1992.-Vol. 36, N 3.-P.569-580.
149. Stress analysis of four-unit fixed bridges on abutment teeth with reduced periodontal support /Lee H.E., Wang C.H., Chang G.L., Chen T.Y. //Journal of Oral Rehabilitation. -1995. -Vol. 22, N 9.-P.705-710.
150. Stresses induced by edgewise appliances in the periodontal ligament—a finite element study /McGuinness N., Wilson A.N., Jones M. et al. //Angle Orthodontist.-1992.-Vol.62, N 1.—P.10—22.
151. The survival rate of bridges. A study of 1674 bridges in 40 Dutch general practices /Leempoel P.J., Kayser A.F., Van Rossum G.M., De Haan A.F. //Journal of Oral Rehabilitation. -1995. -Vol. 22, N 5.-P.327-330.
152. Valderhaug J., Ellingsen J.E., Jokstad A. Oral hygiene, periodontal conditions and carious lesions in patients treated with dental bridges. A 15-year clinical and radiographic follow-up study //Journal of Clinical Periodontology.-1993.-Vol.20,N 7.-P.482-489.
-131-
153. Vertical load distribution on a three-unit prosthesis supported by a natural tooth and a single Branemark implant. An in vivo study / Rangert B.,

Gunne J., Glantz P.O., Svensson A. // *Clinical Oral Implants Research*.-1995.-Vol.6, N 1.-P.40-66.

154. Voelker H., Sonnenburg M Belastbarkentsmessungen der Zahne in verschieden Altersstufen // *Dtsch. zahnarztl. Ztschr.*-1984.-Bd.39,N 1.-S. 54-59.

155. Wall J.G., Cipra D.L. Esthetics in fixed and removable prosthodontics shade selection in metal-ceramics // *Journal of the Tennessee Dental Association*.-1992.-Vol.72, N 3.-P.10-12.

156. Williams H.A., Koth D.L. Esthetic feasibility study using a labial index // *J.prosthet. Dent.*-1982.-Vol.47, N 6.-P.616-619.