

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России)

На правах рукописи

Ступницкий Александр Владимирович

«Клинико-функциональная оценка реакций тканей пародонта на применяемые силы при ортодонтическом лечении»

14.01.14 – Стоматология (медицинские науки)

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Кандидат медицинских наук,
доцент
Картон Елена Ароновна

Москва – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 12 |
| 1.1. Ответная реакция пародонта на прилагаемые ортодонтические силы..... | 12 |
| 1.2. Изучение нарушений микроциркуляции пародонта | 14 |
| 1.3. Определение биотипа альвеолярной кости в стоматологии | 16 |
| 1.4. Методы изучения функционального состояния парадонта..... | 22 |
| 1.4.1. Реопародонтография | 23 |
| 1.4.2. Периотестометрия | 25 |
| ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 28 |
| 2.1. Клиническое обследование пациентов..... | 29 |
| 2.2. Изучение морфологического строения альвеолярной части верхней челюсти | 30 |
| 2.3. Измерение ширины верхней челюсти | 32 |
| 2.4. Изучение функционального состояния опорных тканей постоянных зубов | 36 |
| 2.5. Изучение состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти | 39 |
| 2.6. Статистическая обработка полученных данных | 45 |
| ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПАРОДОНТА В ОБЛАСТИ БОКОВЫХ ЗУБОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПО ДАННЫМ ПЕРИОТЕСТОМЕТРИИ И КЛКТ У ПАЦИЕНТОВ С СУЖЕНИЕМ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ | 48 |
| 3.1. Разработка и создание нового модифицированного диагностического устройства..... | 48 |
| 3.2. Результаты изучения толщины альвеолярных стенок боковых отделов верхней челюсти с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии | 52 |

| | |
|---|-----|
| 3.3. Результаты изучения периотестометрии боковых зубов верхней челюсти . | 54 |
| ГЛАВА 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПАРОДОНТА В ОБЛАСТИ БОКОВЫХ ЗУБОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У ПАЦИЕНТОВ С СУЖЕНИЕМ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ | 61 |
| 4.1. Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти до и во время ортодонтического лечения у пациентов с сужением верхней челюсти (4-5мм) 1-ой подгруппы..... | 61 |
| 4.2. Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти у пациентов 1-ой подгруппы через 30 дней после фиксации ортодонтических NiTi дуг выбранного сечения..... | 68 |
| 4.3. Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти до и во время ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти (4-5 мм) 2-ой подгруппы..... | 74 |
| 4.4. Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти у пациентов 2-ой подгруппы после последовательной фиксации ортодонтических дуг NiTi спустя 30 дней | 82 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 89 |
| ВЫВОДЫ | 96 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... | 98 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ..... | 99 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 100 |

ВВЕДЕНИЕ

В ортодонтической практике большое внимание уделяется реакции пародонта на проводимое аппаратурное лечение. Изучение состояния пародонта важно для диагностики, оценки тяжести и характера течения патологических процессов, контроля лечения и прогнозирования его эффективности. Распространенность зубочелюстных аномалий (ЗЧА) и деформаций у детей и подростков в различных регионах России по данным различных авторов колеблется от 30,9 до 76,5%, а среди взрослого населения эта цифра доходит до 80% (Щербаков А.С., 1994; Бондарец Н.В., 2001). Клинические проявления ЗЧА у взрослых сложнее, чем у детей и подростков, так как к первичной аномалии окклюзии присоединяются вторичные деформации, которые развиваются вследствие потери зубов из-за заболеваний пародонта. Часто эти нарушения настолько выражены, что без ортодонтической подготовки невозможно провести рациональное протезирование (Щербаков А.С., Гаврилов Е.И., 1994; Голубенцова Н.С., 2001). В связи с этим врачам-ортодонтам все чаще приходится работать с ортопедами, подготавливая пациентов с уже имеющимися проблемами в пародонте к дальнейшему протезированию. Во время ортодонтического лечения пародонт подвергается повышенной нагрузке. Задача каждого врача-ортодонта - свести эту нагрузку к физиологической с минимальным риском неблагоприятных эффектов. Поэтому очень важно выявить, как уменьшить негативное действие на пародонт при приложении различных ортодонтических сил. Чрезмерное воздействие на ткани пародонта проявляется комплексом различных симптомов. В настоящее время способы лечения осложнений в процессе ортодонтического лечения направлены на улучшение гигиены полости рта и усиление резистентности твердых тканей зубов. Однако, нельзя забывать о нежелательных реакциях пародонта на применение чрезмерных ортодонтических сил. Небольшая часть литературных данных затрагивает лишь некоторые проблемы, связанные с изменениями в пародонте при различной величине применяемых ортодонтических сил. Большое значение придается не столько силе, действующей на зуб, сколько

форме корней зубов. Связь между апикальной резорбцией корня и ортодонтическим перемещением здоровых зубов изложена в основном в зарубежной литературе (Harris E.F., Butler M.L., 1992; Beck V.W., Harris E.F., 1994; Owman-Moll P., Kuroi J., Lundgren D., 1996).

Новые технологии и материалы позволяют в процессе ортодонтического лечения добиваться оптимальных эстетических результатов. При этом, не всегда возможно рассчитать оптимальную нагрузку на пародонт во время проводимого лечения, что и приводит к развитию заболеваний пародонта (Хорошилкина Ф.Я., 1999; Арсенина О.И., 2005; Персин Л.С., 2008; Alexander W., 1998; McLaughlin R. et al., 2001; McNamara J., 2001; Proffit W., 2008).

Процент развития воспалительных заболеваний пародонта, выявленных в процессе ортодонтического лечения, остается еще высоким - от 33 до 50%, а клиническая картина ранних стадий хронического генерализованного пародонтита характеризуется слабовыраженным течением, что затрудняет своевременную диагностику и, следовательно, отдаляет начало проведения адекватных лечебных и реабилитационных мероприятий (Карницкая И.В. и соавт., 1999; Медведовская Н.М. и соавт., 2000; Колобова Е.Б., 2001; Коржукова М.В., 2001; Турсунова Р.Р., 2003; Картон Е.А. и соавт. 2014; Drizhal I., 2001; Leight G., 2005). Выявленные осложнения требуют функциональных исследований пародонта во время ортодонтического лечения.

В отечественной литературе исследованию пародонта посвящено немало работ (Косенко С.Э, 1992; Панкратова Н.В., Слабковская А.Б., 1998; Логинова Н.К., 2000; Рабухина Н.А., 2001; Панкратова Н.В., Богаевская О.Ю., Персин Л.С., 2007; Аникиенко А.А., Панкратова Н.В., Персин Л.С., 2010; Астафьева Н.В., 2009; Карпенко И.Н., 2009; Ермольев С.Н., 2010; Geiger A., 2001; Tokioka T., Nakajima T., 2001), но они имели разные цели и использовали разные подходы и методы.

М. Аль-Кавас (2002) изучил функциональные изменения в кровоснабжении зубочелюстной системы при лечении больных несъемной ортодонтической техникой. Исследование системы кровоснабжения тканей пародонта проведены с помощью функционально-диагностического комплекса «ДИАСТОМ» с

использованием компьютерной программы. Результаты исследования показали, что на активацию ортодонтического аппарата регионарные сосуды отвечают дилатацией, которая обеспечивает активность перестроечных процессов в опорных тканях зубов и увеличение расхода крови.

В работе А. Тарек (2007) изучил микроциркуляторные изменения в около зубных тканях в процессе ортодонтического лечения аномалий положения зубов у лиц молодого возраста. В результате проведенного исследования выявлены значительные изменения в микроциркуляторном русле тканей пародонта, характерные для воспалительного процесса. Отмечена стойкая тенденция в снижении показателей микроциркуляции, давления в венозном русле, в то время как значения показателей внутрисосудистого сопротивления, концентрации эндотелиальных клеток, работы гладкомышечного аппарата и градиента давления между артериолами и венулами были повышены. На этапах ортодонтического лечения было отмечено изменение вышеуказанных показателей в сторону улучшения.

Н.В. Снеткова (2014) провела оценку влияния аппаратного ортодонтического лечения на микроциркуляцию в пародонте. Результаты исследования показали, что ответная реакция пародонта на прилагаемые усилия соответствует физиологическим законам раздражения на фоне активного этапа прорезывания моляров.

В доступной литературе сведений о реакции глубоких сосудов в костной ткани пародонта на различные методы ортодонтического лечения обнаружено не было.

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости расширения знаний по вопросам функционального состояния тканей пародонта, до начала ортодонтического лечения и при его проведении, а также выявление возможных изменений тканей пародонта при силовом воздействии ортодонтической техники.

Цель исследования

Совершенствование методов диагностики и лечения пациентов с сужением верхней челюсти на основании оценки биотипа альвеолярного отростка и функционального состояния внутрикостного регионарного кровотока в пародонте.

Задачи исследования

1. Разработать методику определения биотипа альвеолярного отростка в области боковых зубов верхней челюсти по данным КЛКТ.

2. Оценить демпфирующие свойства пародонта боковых зубов верхней челюсти у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении с использованием брекет-системы и круглых, прямоугольных дуг различного сечения.

3. Изучить состояния регионарного кровотока пародонта в динамике методом фокусирующей реопародонтографии у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка больше 3 мм (1-подгруппа) в области боковых зубов верхней челюсти на этапах ортодонтического лечения (каждые 30 дней) с использованием несъемной аппаратуры.

4. Изучить состояния регионарного кровотока пародонта в динамике методом фокусирующей реопародонтографии у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка меньше 3 мм (2-подгруппа) в области боковых зубов верхней челюсти на этапах ортодонтического лечения (каждые 30 дней) с использованием несъемной аппаратуры.

5. Разработать модифицированное диагностическое устройство, адаптировав методику периотестометрии для определения демпфирующих свойств пародонта боковых зубов верхней челюсти.

Научная новизна работы

Впервые определена различная суммарная толщина стенок альвеолярного отростка в области боковых зубов верхней челюсти и проведена комплексная

оценка функционального состояния тканей пародонта у пациентов с сужением верхней челюсти (4-5 мм) методами конусно-лучевой компьютерной томографии, фокусирующей реопародонтографии и позиционирующей периотестометрии.

Впервые оценены демпфирующие свойства пародонта и состояние регионарной гемодинамики в тканях пародонта в динамике у ортодонтических пациентов при лечении брекет-системой с использованием круглых и прямоугольных дуг различного сечения.

Впервые изучено влияние несъемной ортодонтической аппаратуры на пародонт премоляров и моляров верхней челюсти при применении сил различной величины. Разработаны практические рекомендации по приложению этих сил с атравматическим действием на ткани пародонта с различной суммарной толщиной альвеолярного отростка в области исследованных зубов.

Получен патент на полезную модель (№178411) «Стоматологическое диагностическое устройство для оценки состояния стабильности зубов и имплантатов методом перкуссии».

Теоретическая и практическая значимость

Использование комплекса методов функциональной диагностики для оценки состояния тканей пародонта позволяет повысить точность прогнозирования результатов ортодонтического лечения. Разработанный алгоритм клинко-функционального исследования состояния тканей пародонта с различной суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка в области исследованных зубов у пациентов с сужением верхней челюсти (4-5 мм) сведет к минимуму негативное влияние на ткани пародонта при ортодонтическом лечении. Созданное «Стоматологическое диагностическое устройство» (патент №178411 от 03.05.2018 г.), позволяет фиксировать голову пациента и правильно позиционировать наконечник прибора «Periotest» относительно изучаемого зуба, что в свою очередь делает исследование максимально точным и сводит к минимуму человеческий фактор.

Работа выполнена на кафедре ортодонтии МГМСУ, заведующий кафедрой – Заслуженный деятель науки Российской Федерации, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор Л.С. Персин.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Демпфирующие свойства пародонта и состояние регионарной гемодинамики в тканях пародонта у ортодонтических пациентов изменяются при лечении брекет-системой с использованием круглых и прямоугольных дуг различного сечения.

2. Различная суммарная толщина альвеолярного отростка в области боковых зубов верхней челюсти влияет на план ортодонтического лечения.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс и работу ортодонтического поликлинического отделения кафедры ортодонтии МГМСУ.

Личное участие автора

Обследовано 37 пациентов в возрасте от 18 до 30 лет до и во время ортодонтического лечения сужения верхней челюсти с помощью несъемной аппаратуры. Пациенты самостоятельно обратились в отделение ортодонтии «КЦ Челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии Клиники МГМСУ им. А.И. Евдокимова». Пациентов разделили на 2 группы: 1 – контрольная группа 11 человек в возрасте 18 до 30 лет, практически здоровые, без зубочелюстных аномалий и патологии тканей пародонта; 2 – в возрасте 18-30 лет, принятых на аппаратное ортодонтическое лечение и распределенных в две подгруппы в зависимости от суммарной толщины вестибулярной и оральной стенок альвеолы первого и второго премоляров и первого моляра верхней челюсти.

Апробация диссертации

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены 30 мая 2019 года (протокол №143) на межкафедральном заседании кафедры ортодонтии МГМСУ.

Участие в научных конференциях

1. 39 ИНК ОМУ МГМСУ: сб. науч. тр. Москва, 2017 г. 329 с.

Ступницкий, А.В. Сравнение современных компьютерных программ, используемых для диагностики в ортодонтии: тезисы. / А.В. Ступницкий. – Москва, 2017. – С. 123-124

2. XXXX Юбилейная итоговая научная конференция молодых ученых: сб. науч. тр. Москва, 2018 г. 361 с.

Ступницкий, А.В. Совершенствование методики оценки подвижности зуба с использованием электронной регистрации: тезисы докл. / А.В. Ступницкий. – Москва, 2018. – С. 114-115

Список работ, опубликованных по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, из них 5 – в журналах, рекомендованных ВАК.

1. Сравнение современных компьютерных программ, используемых для диагностики в ортодонтии / А.В. Ступницкий [и др.] // Dental Magazine. – 2017. – №08(164). – С. 26-30.

2. Патент РФ №2017117464, 19.05.2017.

Ступницкий А. В., Иконников Г. Г., Ермолев С. Н., Картон Е. А., Персин Л. С., Зарецкая Э. Г., Каплан Д. Б. Стоматологическое диагностическое устройство для оценки состояния стабильности зубов и имплантатов методом перкуссии // Патент России №178411. 2018. Бюл. №10.

3. Модифицированное стоматологическое диагностическое устройство / А.В. Ступницкий [и др.] // «Ортодонтия». – 2018. – №2(82). – С. 27-30.

4. Состояние гемодинамики пародонта боковых зубов у ортодонтических пациентов при смене нитиноловых дуг различного сечения / А.В. Ступницкий [и др.] // «Ортодонтия». – 2018. – №4(84). – С. 52-60.

5. Состояние гемодинамики пародонта на этапах ортодонтического лечения у пациентов с разной толщиной альвеолярного отростка в области

верхних боковых зубов. (Часть I)/ А.В. Ступницкий [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – № 1(82). – С. 67-69.

6. Состояние гемодинамики пародонта на этапах ортодонтического лечения у пациентов с разной толщиной альвеолярного отростка в области верхних боковых зубов. (Часть II)/ А.В. Ступницкий [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – №2(83). – С. 59-61.

7. Orthodontic Patients Posterior Teeth Periodontium Hemodynamics Upon Applying Niti Wires of Different Cross-Sections. / A.V. Stupnitskiy, L.S. Persin, N.V. Pankratova, M.A. Postnikov, E.A. Karton, O.O. Moskovets. // «E Cronicon Open Access». – 2019. – №18(4). – 755-765 pp.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, глав обзор литературы, материалы и методы исследования, 2-х глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация изложена на 118 страницах, содержит 8 таблиц, иллюстрирована 55 рисунками. Список литературы включает 169 источников, из них 135 – отечественных и 34 – зарубежных.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Ответная реакция пародонта на прилагаемые ортодонтические силы

Ортодонтическое лечение является способом устранения патологии окклюзии и аномалий положения зубов сопровождающийся сложными реактивными процессами в пародонтальных тканях. Знания о данных процессах позволит врачу верно спланировать лечение, выбрать ортодонтический аппарат, определить точки опоры и вектор силы, его величину, направление и интенсивность. Необходимо учитывать, что чрезмерное, неконтролируемое приложение силы к опорным зубам может инициировать воспаление в около зубных тканях (Барер Г.М., 1996; Безрукова А.П., 1999; Грудянов А.И., 2009; Schwartz M., 1995). При заболеваниях пародонта нормализация положения зубов, формы и размеров зубных рядов способствует улучшению состояния пародонта при легкой и средней степенях заболевания и стабилизации процесса-при тяжелой (Дробышева Н.С., 2007). Перемещение зубов в ходе ортодонтического лечения должно быть в рамках физиологической реакции на длительное давление на зуб. Реакция на давление длительностью менее одной секунды способствует изгибанию альвеолярной кости, созданию пьезоэлектрического импульса. Давление длительность 1-2 секунды характеризуется выделением жидкости периодонтальной связки, перемещением зуба внутри нее. Время в 3-5 секунд, и кровеносные сосуды частично сжаты со стороны давления и расширены со стороны растяжения; механически искажены волокна и клетки периодонтальной связки. Если давление длится несколько минут, меняется ток крови, кислородное снабжение, выделяются простагландины, и клетки делятся. Изменения обмена веществ: химические элементы воздействуют на клеточную активность, если давление на зуб длилось несколько часов. В ходе реконструкции остеокластов и остеобластов костной лунки начинается зубное перемещение-физиологическая реакция давления на зуб в течении двух дней (Персин Л.С., 2004; Проффит У.Р., 2008). Большое значение для эффективного ортодонтического лечения имеет сила нагрузки. Определить её оптимальную

величину необходимо учитывать челюсть в которой находится зуб (верхняя или нижняя), количество корней зуба, состояние тканей пародонта и многие другие факторы. По данным одних источников эта величина должна иметь слабую силу и варьироваться от 1–5 до 26 г/см². Таким образом, зуб перемещается в направлении действующей силы (Турецкова И.А., Звигинцев М.А., Жураковский И.П., Пустоветова М.Г., Гюнтер В.Э., 2012).

Впервые ортодонтические силы по величине воздействия систематизировал А.Д. Шварц (1994) на основе проведенных клинико-экспериментальных исследований. В основе расчетов лежит величина внутрикапиллярного давления – 26 г/см². К первой группе А.Д. Шварц отнес нагрузку в 3-5 г/см² – малые силы, не вызывающие реакцию пародонта.

Следующая группа – меньших или равных внутрикапиллярному давлению сил – 15-20 г/см². В этом случае подавляется микроциркуляторное кровообращение в области зоны давления, что сопровождается обратимыми изменениями в стенке альвеолы и корня перемещаемого зуба.

К третьей группе относятся силы 30-40 г/см², подавляющие и кровообращение и сопровождающиеся гипоксией тканей, выраженными обратимыми реактивными изменениями. Группа больших сил – более 60 г/см², которые несут необратимые изменения даже прекращения их действия. Другие данные указывают на следующие показатели оптимальных сил для ортодонтического перемещения зубов: наклон 50-75 г, корпусное перемещение 100-150 г, выравнивание корня 75-125 г, вращение или экструзия 50-75 г, интрузия 15-25 г. При чрезмерном воздействии ортодонтических сил в течение нескольких часов возможно полное «спадение» кровеносных сосудов, и как следствие – стерильный некроз, таким образом, появляются ишемические участки в периодонтальной связке. Через 3-5 дней в смежных участках происходит дифференциация клеток, начинается «подрывающая резорбция». Через 7-14 дней происходит резорбция альвеолярной пластинки, прилегающей к сжатой периодонтальной связке, происходит зубное перемещение (Проффит У.Р., 2008). При более длительном и избыточном давлении появляется патологическая

подвижность зуба, а также выраженная локальная или генерализованная резорбция корня зуба, резорбция костной пластины, сопровождающаяся рецессией десны.

1.2 Изучение нарушений микроциркуляции пародонта

Перемещение зубов неизменно связано с клеточными изменениями на химическом уровне и зависит от тока крови в периодонтальной связке. Механическое раздражение воздействует на стенки сосудов, вызывая их расширение (дилатацию) или сужение (констрикцию). Чем интенсивнее длительное давление, тем больше будет сокращение тока крови в сжатых областях периодонтальной связки, вплоть до полного коллапса сосудов и отсутствия микроциркуляции (Чернух А.М., 1984; Козлов В.И., 1994; Matheny J.L., 1998; Kvandal P., 2003).

Микроциркуляция крови по микрососудам капиллярного типа, обеспечивающая гомеостаз внутренней среды. Кровоснабжение тканей челюстно-лицевой области осуществляется через ветви наружной сонной артерии: лицевую, язычную, верхнечелюстную, поверхностную височную. Сосудистое русло тканей пародонта представлено мелкими артериями, артериолами, прекапиллярами, капиллярами, посткапиллярами, венулами, мелкими венами и артериоло-венулярными анастомозами. Микрогемодинамику определяют резистивные микрососуды – артериолы и прекапилляры – ими обеспечиваются изменения величины рабочего просвета сосудов и, следовательно, объема крови, поступающего в капилляры, дальше кровь собирается в емкостные сосуды - посткапилляры и венулы (Логинова Н.К., Воложин А.И., 1993; Schmid-Schonbein H., 1997). Состояние микроциркуляции характеризуется условиями гемодинамики на уровне капилляров, проницаемостью их стенок, движением интерстициальной жидкости и лимфы. В микроциркуляторном русле на скорость кровотока влияют в большей степени объединение (агрегация) и возможность функциональной модификации эритроцитов, чем вязкость жидкой части крови (Козлов В.А., 2000).

В микроциркуляторном русле преобладают форменные элементы крови, которые создают ламинарное движение среды, скорость движения эритроцитов преобладает над скоростью плазмы. При сужении просвета сосудов в микроциркуляторном русле и повышенной агрегации эритроцитов, сопровождающейся их пониженной деформацией при прохождении через сосуд, меньший диаметром, чем собственный размер эритроцита, возникает турбулентное движение крови (Логинова Н.К., 1995; Мchedlishvili Г.И., 1996; Кречина Е.К., 2000; Stefanovska А., 1999). Линейная скорость кровотока зависит от давления внутри сосудов. Чем выше внутрисосудистое давление, тем выше линейная скорость, прогрессивно увеличивающаяся от капилляров к аорте (Козлов В.А., 2000; Янушевич О.О., 2010).

Ранняя диагностика нарушений микроциркуляции и микрогемодинамики методами реопародонтографии, периотестометрии, капилляроскопии, методами ультразвуковой доплерографии, лазерной доплеровской флоуметрии и др. имеет высокую клиническую важность (Козлов В.И., 1998; Галкин Р.А., 2001; Орехова Л.Ю., 2001; Белокопытова В.В., 2002; Лебедеико И.Ю., 2003; Рисованная О.Н., 2004; Кречина Е.К., 2007). Тканевые трансформации и возможные компрессии микрососудов в ходе ортодонтического лечения зависят от ряда факторов, среди них и общесоматическое состояние организма, длительность и сила ортодонтического лечения и индивидуальная реактивность, ответ на проводимое лечение, а также пародонтологический статус (Калвелис Д.А., 1964; Аболмасов Н.Н., 2002). Факторы, инициирующие заболевания пародонта, могут быть обусловлены морфофункциональными изменениями, вызванными зубочелюстными аномалиями (Логинова Н.К., 1984; Белоусов А.В., 2001; Закиров Т.В., 2005; Gungormus M., 2002). Первичные нарушения в микроциркуляторном русле начинаются со снижения скорости кровотока в капиллярах, локальных спазмов в артериальном русле и застойных явлений в веноулярном отделе, и приводят к развитию стаза капиллярного кровотока (Белоусов А.В., 2004). Развитие капиллярного стаза приводит за собой кислородное голодание тканей, что по симптоматической картине близко к признакам развития ишемии.

Кратковременный стаз микрососудов можно отнести к обратимым явлениям (Цепов Л.М., 2002; Vag J., 1998; Tokioka T., Nakajima T., 2001).

Также изучением функционального состояния пародонта, имея различные цели, используя разные подходы и методы, занимались такие исследователи как Н.К. Логинова (2000), Н.А. Рабухина (2001), С.Н. Ермолев (2005), Э.Н. Рахимова (2005), Альганем Тарек (2007), И.Н. Карпенко (2009), Н.В. Астафьева (2009), Н.В. Снеткова (2014), D. Vaab (1987), A. Geiger (2001), T. Tokioka, T. Nakajima (2001).

1.3 Определение биотипа альвеолярной кости в стоматологии

Термин «биотип пародонта» был введен С. Ochsenbein (1969). На основании таких критериев, как высота и ширина коронок зубов, толщина альвеолярной кости и десны, а также величина зоны прикрепленной десны, им было предложено выделять два биотипа пародонта: тонкий и толстый (рисунок 1 и рисунок 2). У людей с тонким биотипом коронки зубов высокие и узкие, отмечается малая ширина прикрепленной десны, множественные щелевидные дефекты альвеолярной кости с обнажением корня (дегисценции) и дефекты костной ткани в виде окна (фенестрации). У людей с толстым биотипом, как правило, коронки зубов короткие и широкие, зона прикрепленной десны большая, маргинальный костный контур массивный, десна имеет более выраженный фиброзный слой. По распространению среди населения тонкий биотип пародонта встречается у 15% населения, толстый – у 85%. По данным М.Д. Петровой (2005), распространенность дегисценции корней составляет в среднем 20%. Учитывая онтогенетическую общность пародонта и твердых тканей зуба, ряд авторов считают, что биотип пародонта и анатомическое строение зубов тесно связаны.

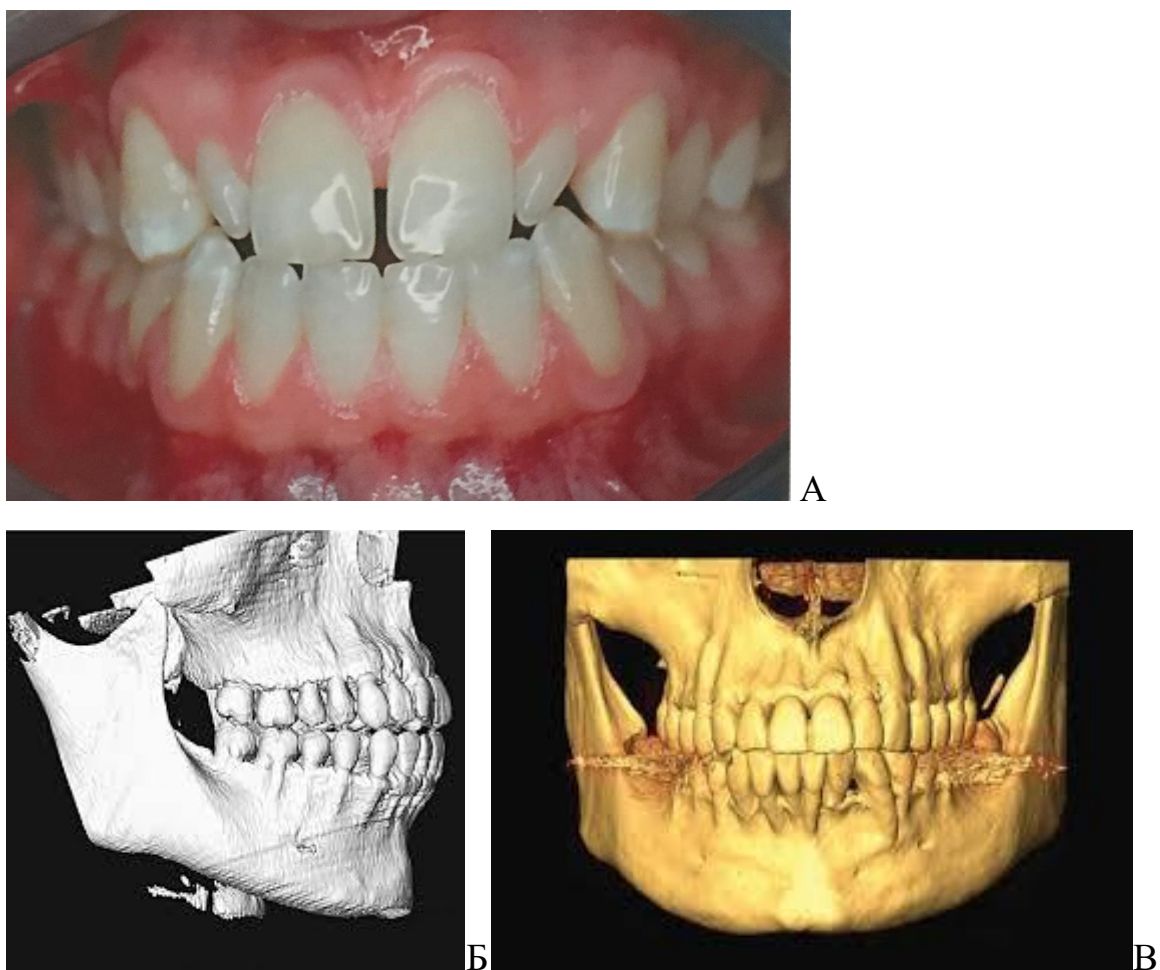


Рисунок 1. Тонкий биотип альвеолярной кости челюсти: А – вид в полости рта и Б – компьютерное отображение челюстей (цит. Пародонтология. Национальное руководство. Под ред. О.О. Янушевича, Л.А. Дмитриевой, 2018), В – компьютерная томограмма, тонкий биотип пародонта (цит. Ерохин А.И., Кузин А.В., 2015)

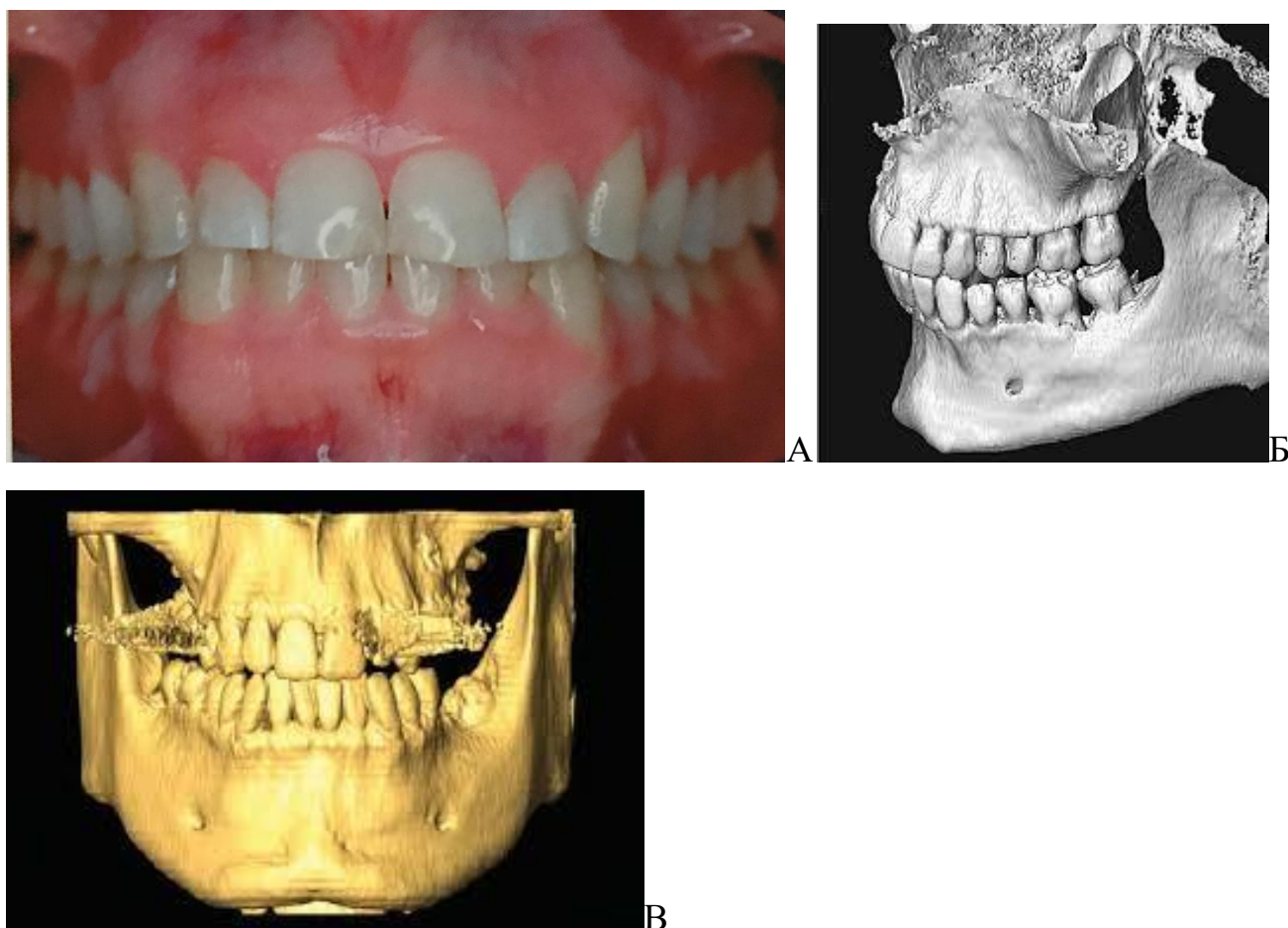


Рисунок 2. Толстый биотип альвеолярной кости челюсти: А – вид в полости рта и Б – компьютерное отображение челюстей (цит. «Пародонтология». Национальное руководство. Под ред. О.О. Янушевича, Л.А. Дмитриевой, 2018), В – компьютерная томограмма, толстый биотип пародонта (цит. Ерохин А.И., Кузин А.В., 2015)

Причиной, по которой форма и размер зубов определяют костный контур альвеолярной кости, служит то, что в процессе эмбрио- и онтогенеза человека стимулирование развития и роста альвеолярной кости идет за счет механических микроимпульсов, передаваемых от зуба к кости, – так называемое явление механотрансдукции. Чем крупнее зуб и шире его окклюзионная поверхность, тем активнее он участвует в акте жевания, осуществляя механическое стимулирование роста альвеолярной кости, формируя толстый биотип. Таким образом, утолщенные корни, широкие и низкие коронки зубов предрасполагают к формированию толстого биотипа, а узкие и высокие коронки зубов и утонченные корни – к тонкому.

В состав костной ткани входит: надкостница – соединительная ткань; кортикальный слой; слой губчатой кости. Компактное вещество – плотная костная ткань однородной структуры и входит в состав поверхностного слоя костей, наполненного губчатым веществом с развитой кровеносной сосудистой сетью, куда входят трабекулы или костные пластинки. Образуют в костной ткани систему полостей, что похоже на губку (рисунок 3).

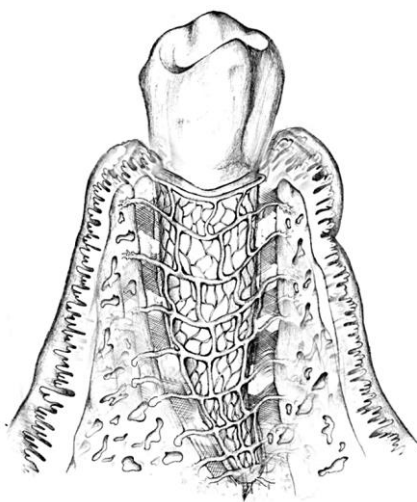


Рисунок 3. Схема зуба и его сосудистая сеть (цит. Гемонов В.В., Лаврова Э.Н., Фалин Л.И. 2002)

Метод компьютерной томографии совершенствовал представление об архитектонике костной ткани.

В.И. Куцевляк, и соавт. (2005), изучая этот вопрос, выделил шесть типов архитектоники костной ткани челюстей, верифицированных по изображениям, полученным с помощью компьютерной томографии.

I тип – в составе передних отделов верхней и нижней челюсти, преобладает компактный слой (рисунок 4).

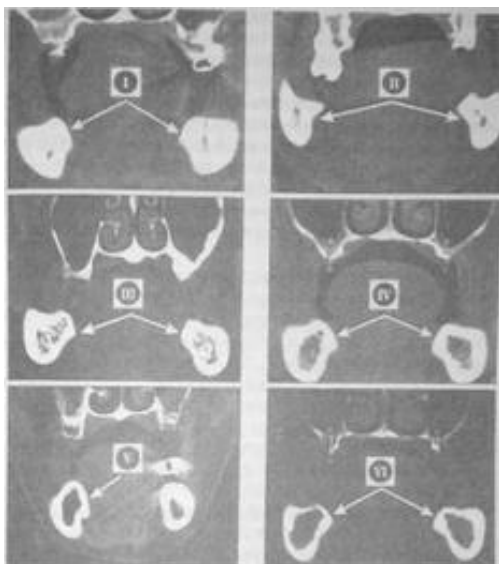


Рисунок 4. Шесть типов архитектоники костной ткани челюстей, верифицированных по изображениям, полученным с помощью компьютерной томографии

II тип – компактный и губчатый слои в этом типе костной ткани соотносятся 1:1, кортикальный слой толщиной более 3-5 мм, в губчатом слое – мало толстых трабекул.

III тип – компактный и губчатый слои соотносятся как 1:2, кортикальный слой толщиной 2-3 мм. В губчатом слое находится развитая сеть тонких трабекул.

IV тип – в области боковых зубов, верхней челюсти и в буграх. Компактный и губчатый слои соотносятся как 1:4, толщина кортикального слоя 1-2 мм. Губчатый слой состоит из рыхлой сети тонких трабекул. Данный тип кости очень редко можно встретить в переднем отделе.

V тип – является результатом атрофических изменений, разрушения кости, которая ранее относилась к III типу. Кортикальный слой кости толщиной 2-3 мм, при этом почти нет губчатого слоя.

VI тип – является результатом атрофических изменений, разрушения кости, которая ранее относилась к IV типу. Толщина компактного слоя кости составляет 1-1,5 мм, при этом губчатый слой отсутствует полностью.

Н. Oh и соавт. (2004), исследуя срезы компьютерной томограммы фронтального отдела нижней челюсти у 800 пациентов, доказали, что при высоких и узких коронках зубов наблюдается дефицит костной ткани с вестибулярной стороны. Изменившийся характер питания наших современников с преобладанием мягкой пищи и особенно фастфуда, исключая адекватную жевательную нагрузку, способствует возникновению стойкой тенденции к формированию тонкого биотипа пародонта и относительному недоразвитию зубочелюстной системы в целом. Установлено, что биотип пародонта во многом определяет реакцию на течение воспалительного процесса, оперативное вмешательство, ортодонтическое лечение. Воспаление в мягкотканых структурах десны пациентов с толстым биотипом проявляется в виде отека маргинальной десны, фиброзной гипертрофии. У пациентов с тонким биотипом десна более склонна к атрофическим явлениям, что клинически выражается в виде рецессий. Воспаление в костной ткани при развитии пародонтита в условиях толстого биотипа сопровождается образованием локальных пародонтальных карманов и внутрикостных вертикальных дефектов. При тонком биотипе наблюдается горизонтальная резорбция альвеолярной кости, и потеря клинического прикрепления проявляется в виде десневых рецессий. M.D. Wise и соавт. (1985), наблюдали более высокие регенеративные способности толстого биотипа пародонта. Следовательно, любое ортодонтическое вмешательство протекает более благоприятно и предсказуемо при толстом биотипе тканей пародонта. Необходимо подчеркнуть, что биотип пародонта предопределяет клиническое течение воспалительных заболеваний пародонта. Адекватная оценка биотипа необходима для правильного планирования тактики ортодонтического лечения, прогнозирования его результатов (Степанов А.Е., 2000; Mathews D., 1997; Soolari A., 2002; Nanda R., 2005).

1.4 Методы изучения функционального состояния пародонта

Существует множество способов для оценки функционального состояния пародонта. Для изучения состояния опорных тканей зубов используют электроодонтодиагностику, гнатодинамометрию, периотестометрию, реопародонтографию (Александров П.Н., 1986; Персин Л.С., 1988; Панкратова Н.В., 1990; Леонова Л.Е., 1998; Михайлова Е.С., 2000). Для диагностики микрогемодинамики используются биомикроскопия, изотопный метод, лазерная и высокочастотная ультразвуковая доплерография (Карницкий В.И., 1966; Акимов А.Г., 2000; Козлов В.А., 2000; Кречина Е.К., 2004; Ермольев С.Н., 2009). Для изучения состояния тканей пародонта используют функциональные методы исследования: биомикроскопию, реопародонтографию, фотоплетизмографию, полярографию, эхоостеометрию, гнатодинамометрию, радиоизотопный метод (Кучумова Е.Д., 2005; Кречина Е.К., 2007).

Для проведения дифференциальной диагностики между функциональными и органическими (структурными) причинами изменений в тонусе сосудов проводят дополнительные пробы (фармакологические, механические, температурные) (Ткаченко Т.Б., 1999).

Для проведения контактной биомикроскопии десны использовали световой микроскоп, щелевую лампу, капилляроскоп (Хмелевский М.В., 1941, Гейкин М.К., 1957), кольпомикроскоп (Карницкий В.И., 1966), стоматоскоп (Франковская С.И., 1968), контактный телевизионный микроскоп (Цимбалистов А.В., Цимбалистова Е.А., 1982), контактный темнопольный люминесцентный фотомикроскоп (Кречина Е.К., 1996).

М.К. Гейкиным (1957) были выделены 3 основные зоны десны: десневой край, прикрепленная десна, зона переходной складки (мобильная десна). В 1-ой и 2-ой зонах при биомикроскопии видны только капиллярные петли, а в 3-й зоне представлены все элементы микрососудистой сети. В норме при увеличении в 100 раз капиллярные петли напоминают "запяты" и дамские "шпильки". Во всех зонах отсутствует извитость микрососудов, ток крови непрерывный и регистрируется в артериолах, венах и функционирующих капиллярах. Характерно наличие и

плазматических капилляров, преимущественно в 3 зоне (Ефанов О.И., 1982, Логинова Н.К. Воложин А.И., 1993). В здоровом пародонте площадь, занимаемая капиллярами в поле зрения, колеблется от 10 до 30 квадратных микрометров (Воложин А.И. с соавт., 1998).

Мы остановились на наиболее часто встречаемых в практической работе и в литературных источниках.

1.4.1 Реопародонтография

Функциональное состояние пародонта возможно оценивать методом реографии, которая основана на исследовании пульсовых колебаний кровенаполнения сосудов в тканях организма и регистрации их сопротивления при прохождении через них электрического тока высокой частоты. Запись реограммы проводят на реографах, используя шаровидные электроды в исследуемой области. В реограмме отображаются: восходящая часть – анакрота, вершина, нисходящая часть – катакрота, инцизура и дикротическая зона.

Метод реопародонтографии основан на графической регистрации изменения сопротивления тканей пародонта при прохождении через них электрического тока и позволяет оценить состояние сосудистой стенки (Кедров А.А., 1962). Реопародонтограмма в норме характеризуется быстрым подъемом восходящей части, острой вершиной, хорошо выраженной инцизурой на нисходящей части (Прохончуков А.А. и др., 1976). Возможны 3 варианта состояния тонуса приносящих сосудов пародонта, влияющего на характер регистрируемой кривой: нормальный тонус /дикротическая волна в средней части катакроты/, сниженный тонус /дикротическая волна в нижней трети катакроты/, повышенный тонус /дикротическая волна в верхней трети катакроты (Логинова Н.К., Воложин А.И., 1993). На функциональное состояние регионарных сосудов челюстей оказывают значительное влияние изменения систолического и диастолического давления, и требует сопоставления показателей данного метода исследования с показателями

состояния сосудов других областей организма, что подтверждает физиология пародонта.

Средние цифры индекса периферического сопротивления – 62,2%, индекса эластичности – 105,3%. Для нижней челюсти: нормальный тонус сосудов – в 30%; снижение тонуса – в 40%; повышение – в 30%; при этом согласование с тонусом пальца в 44,7% случаев. Среднее значение индекса периферического сопротивления – 74,7%, индекса эластичности – 94,4%. Соответствие тонуса приносящих сосудов верхней и нижней челюстей в 44% случаев. Таким образом, на верхней челюсти чаще регистрируется гипотонус, а на нижней гипертонус.

Н.С. Дробышева (2007) проводя изучение функционального состояния пародонта, в частности, его гемодинамику при помощи ультразвуковой доплеровской флоуметрии выявила улучшение микроциркуляции крови в процессе комплексного лечения аномалий зубочелюстной системы в сочетании с пародонтопатией. Результаты исследований показали снижение максимальной систолической (V_{as}) и средней (V_{am}) скорости кровотока в процессе ортодонтического лечения, что может быть связано с увеличением диаметра просвета сосудов.

Для проведения дифференциальной диагностики функциональных и органических причин изменений в тонусе сосудов проводят дополнительные пробы /фармакологические, механические, температурные/. Функциональные пробы, проводимые на фоне диагностического исследования, позволяют отделить функциональные нарушения в микроциркуляторном русле от структурных (Nakata A., 1998; Kverno H.D., 1999).

Ортодонтическое лечение способствует восстановлению кровообращения в пародонте у пациентов с различной степенью заболевания. При ортодонтическом лечении кровообращение в пародонте у пациентов с различными степенями тяжести заболеваний пародонта значительно улучшается (Дробышева Н.С., 2006, 2007). Функциональные изменения в опорных тканях сопровождаются изменением подвижности. В свою очередь функциональные нарушения напрямую связаны со структурными изменениями тканей, что зависит как от патологических процессов,

так и от лечебных мероприятий (Дмитриева Л.А., 2001). При изучении подвижности зубов у пациентов с протрузией и скученным положением в процессе ортодонтического лечения определяется закономерность: наблюдается увеличение степени подвижности, которая через 6 месяцев ретенционного периода снижается, часто не достигая нормальных значений (Панкратова Н.В., 1996).

В доступной литературе нам не встретилась информация о оценке реакции тканей пародонта на применяемые ортодонтические силы в боковом отделе зубных рядов верхней челюсти методом фокусирующей реопародонтографии и периотестометрии, и ответ пародонта боковых зубов при смене дуг различного сечения, поэтому мы посчитали актуальным выполнение данной работы.

1.4.2 Периотестометрия

Наиболее информативным методом диагностики выносливости пародонта к горизонтальной нагрузке является периотестометрия. Отраженный сигнал зависит от состояния периодонта, его волоконного аппарата. Чем выше эластичность волокон периодонта, тем выше демпфирующие (амортизирующие) свойства периодонтального связочного аппарата [цит., Копейкин В.Н., 1985].

По литературным данным изучением состояния пародонта у пациентов с сужением зубных рядов в период смены зубов занималась А.Б. Слабковская (1995), демпфирующие свойства пародонта и его выносливость к горизонтальной нагрузке у пациентов с дистальной окклюзией оценила С.Э. Косенко (1992). При этом автор установила, что у пациентов многокорневые зубы более устойчивы однокоренных зубов к горизонтальной нагрузке.

Скученное положение зубов и состояние их пародонта отражаются на продолжительности ортодонтического лечения несъемной аппаратурой. Эту проблему достаточно полно изучили и дали сравнительную характеристику изменениям ответной реакции тканей пародонта на прилагаемую нагрузку в процессе ортодонтического лечения скученного положения зубов у подростков (Слабковская А.Б., Панкратова Н.В., 1998, 1999).

Л.С. Величко (1985) значительную роль отводил в своих научно-исследовательских работах профилактике и лечению артикуляционной перегрузки пародонта. В то же время, Н.В. Гинали (2000) изучая функциональные свойства пародонта, установил патогенетические механизмы нарушений амортизирующей функции периодонта, выделив их в биомеханические системы: зуб – (имплантат) – челюсть, определил их практическое значение для зубочелюстной системы и её нормальной работы.

Также важна информация о состоянии периодонта после окончания активного ортодонтического лечения, то есть о его функционировании в, так называемом, ретенционном периоде после удаления лечебной нагрузки и наложения удерживающих приспособлений. Т. Д. Яворовская, Ю. А. Гиоева, О. С. Емельянова (2010) провели анализ демпферных свойств пародонта зубов в ретенционном периоде ортодонтического лечения пациентов со скученным положением зубов и выявили, что восстановление функционального состояния тканей пародонта резцов происходит постепенно, начиная с 3-го месяца, и нормализуется через 12 месяцев. Делаю выводы, что продолжительность ретенционного периода не может быть меньше года, независимо от возраста пациента и степени скученности зубов.

А.Б. Слабковская, Л.С. Персин (2010), анализируя показатели периотестометрии для односторонних форм перекрестной окклюзии, установили характерное увеличение подвижности зубов на обеих сторонах зубных рядов, но с большими значениями на стороне патологии. Также, на стороне трансверсальной окклюзии выносливость зубов снижается от клыков к первым постоянным молярам. Установлено, что выносливость зубов на верхней челюсти меньше, чем на нижней.

Вестибулярное положение верхних боковых зубов оказывает более значимое влияние на их пародонт, чем оральное. Исключение составляют верхние клыки: при оральном положении их подвижность увеличена. Максимально выраженную реакцию проявляет второй премоляр.

Высказано предположение: на подвижность зубов оказывает влияние степень выраженности аномалии и наличие фиссурно-бугорковых контактов. У пародонта первых постоянных моляров наибольшие изменения по сравнению с нормальным состоянием. Отсутствие фиссурно-бугорковых контактов вызывает снижение устойчивости зубов к горизонтальной нагрузке (от 27,3% до 56,5%). Наибольшие изменения зафиксированы в ответной реакции вторых премоляров. Отмечено, что при двусторонних формах трансверсальной окклюзии средние показатели подвижности зубов незначительно изменены и не зависят от положения зубов.

Подвижность боковых зубов по данным периотестометрии при односторонних формах (трансверсальной окклюзии) увеличена на стороне патологии и противоположной стороне. Асимметрия подвижности зубов увеличивалась от клыков к молярам за счет увеличения значений на стороне патологии. Наибольшие показатели отмечены у первых постоянных моляров и вторых премоляров (Слабковская А.Б., 2008).

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе настоящей работы было обследовано 37 пациентов в возрасте от 18 до 30 лет до и во время ортодонтического лечения сужения верхней челюсти с помощью несъемной аппаратуры. Срок исследования для каждого пациента составил 150 дней.

Пациенты самостоятельно обратились в отделение ортодонтии «КЦ Челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии Клиники МГМСУ им. А.И. Евдокимова». Пациентов распределили на 2 группы: 1 – контрольная группа 11 человек в возрасте 18 до 30, практически здоровые, без зубочелюстных аномалий и патологии тканей пародонта; 2 – в возрасте 18-30 лет, принятых на ортодонтическое лечение. У всех пациентов было диагностировано сужение на 4-5 мм верхней челюсти.

Все пациенты, проходящие лечение, были распределены на две подгруппы в зависимости от суммарной толщины вестибулярной и оральной стенок альвеолы первого и второго премоляров и первого моляра верхней челюсти (больше 3 мм – 1 подгруппа или меньше 3 мм – 2 подгруппа). Распределение пациентов происходило на основании анализа панорамного вида и изображения радиальных срезов толщиной 0,2 мм. на уровне первых и вторых премоляров и первого моляра верхней челюсти, проходящих через два канала с коллатеральным разветвлением у апекса щечного корня, полученных при проведении конусно-лучевой компьютерной томографии боковых отделов верхней челюсти.

Осуществлено клинико-рентгенологическое обследование (конусно-лучевая компьютерная томография – КЛКТ), всем пациентам был проведен «Penn» КЛКТ анализ, на гипсовых моделях челюстей определены трансверсальные и сагиттальные размеры зубных рядов. Оценка состояния регионарного кровотока пародонта в области премоляров и моляров на верхней челюсти произведена методом фокусирующей реопародонтографии. Исследование выполняли перед ортодонтическим лечением, на момент фиксации брекетов и наложением ортодонтических дуг NiTi .012”, .014”, .016”, .016x.022” и .017x.025” далее через 30 дней спустя последовательного использования каждой из перечисленных дуг.

Характеристика выносливости премоляров и моляров на верхней челюсти дана по данным периотестометрии при использовании Стоматологического диагностического устройства (патент на полезную модель №178411). Пациентам было проведено ортодонтическое лечение с помощью несъемной аппаратуры. Исследование выполняли перед фиксацией брекетов и наложением ортодонтических дуг NiTi диаметром .012”, далее через 30 дней спустя последовательного использования ортодонтических дуг NiTi диаметрами .014” и .016.” А также после введения по ходу лечения ортодонтических дуг NiTi размером .016x.022” и .017x.025”. В ходе настоящего научно-исследовательского труда обследовано 37 пациентов. Изучены радиальные срезы 37 компьютерных томограмм. Проведено 407 реопародонтографических исследований, проанализировано 1628 значений полученных параметров. Изучена выносливость пародонта к горизонтальной нагрузке (периотестометрия) 1332 зубов.

2.1 Клиническое обследование пациентов

Клиническое обследование пациентов с сужением верхней челюсти проводили по общепринятой схеме: опрос, внешний осмотр, осмотр полости рта.

Выясняли жалобы, уточняли, были ли травмы, когда и по какой причине в первый раз обратились к врачу-стоматологу, когда были на приеме в последний раз, проходили ли ранее ортодонтическое лечение, наличие вредных привычек, перенесенные и сопутствующие заболевания.

При осмотре лица в фас и профиль, обращали внимание на пропорциональность верхней, средней и нижней трети лица, на симметричность левой и правой половин лица, выраженность носогубных складок, положение губ и подбородка (рисунок 5).



а

б



в

г

Рисунок 5. Пациентка М., 20 лет с сужением верхней челюсти. Лицо пациента в фас (а), профиль (б); смыкание зубов-антагонистов в переднем (в) и в боковом (г) отделах

При осмотре полости рта оценивали состояние слизистой оболочки, расположение уздечек верхней и нижней губ, положение языка. Заполняли зубную формулу, отмечали форму зубных рядов и вид их смыкания.

2.2 Изучение морфологического строения альвеолярной части верхней челюсти

Морфологическое строение альвеолярной части верхней челюсти изучали в области премоляров и первого моляра на основании данных, полученных при конусно лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) (рисунок 6).

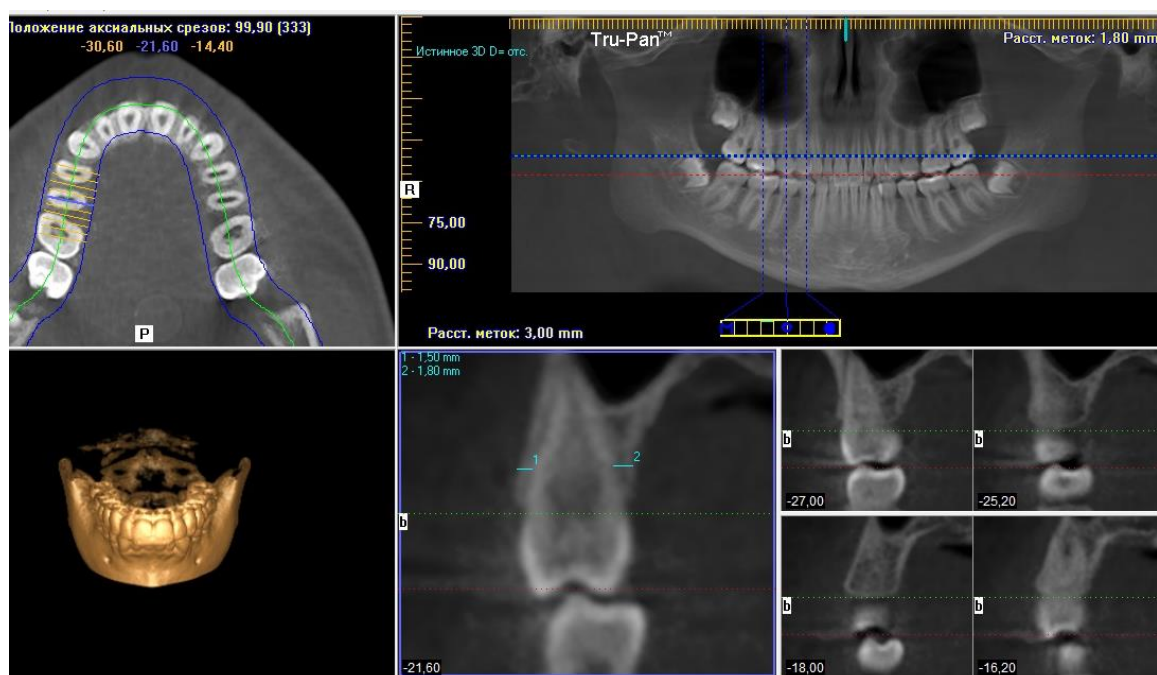


Рисунок 6. Рентгенологическое изображение конусно-лучевой компьютерной томографии зубочелюстной системы

Изучали суммарную толщину вестибулярной и оральной стенок альвеолы в области первого и второго премоляров и первого моляра. Измерение этого параметра проводили с помощью программы для визуализации данных конусно-лучевой компьютерной томографии i-CAT Vision на рентгенологическом изображении радиального среза зуба на 3-4 мм от края альвеолы на уровне середины корня (коронки) зуба. Получали панорамный вид и выбирали 3 изображения радиальных срезов толщиной 0,2 мм на уровне зубов 4|4,5|5, 6|6 (рисунок 7).

Важнейшим инструментом изучения морфологии зуба являются линии системы координат, перекрест которых указывает уровень расположения среза, радиальные срезы, строящиеся перпендикулярно касательной к центральной линии траектории построения панорамного изображения (от 3 до 21 небольших картинок).

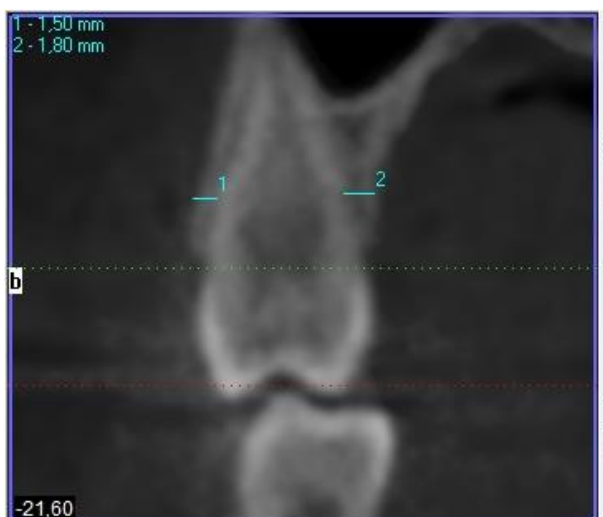


Рисунок 7. Компьютерная томограмма в области первого премоляра верхней челюсти (1 – вестибулярная стенка альвеолы, 2 – оральная стенка альвеолы)

2.3 Измерение ширины верхней челюсти

Всем пациентам был проведен «Penn» КЛКТ анализ (2010) для определения наличия (степени) сужения верхней челюсти, разработанный в университете Пенсильвании.

Для этого мы определяли ширину нижней челюсти и использовали ее в качестве индивидуальной константы – у каждого пациента своя. В норме ширина верхней челюсти больше ширины нижней на 5 мм.

Алгоритм КЛКТ анализа:

1. Открывается исследование КЛКТ в режиме мультипланового отображения, чтобы увидеть одновременные осевые, сагиттальные и коронарные срезы изображения (рисунок 8);



Рисунок 8. Мультиплановый вид

2. Чтобы определить ширину нижней челюсти, прокручивается изображение, пока не найдется фуркация первого моляра (рисунок 9);

3. Затем прокручивается задняя часть скана до тех пор, пока не будет найдено поперечное коронарное сечение через центр первых моляров нижней челюсти (рисунок 9);

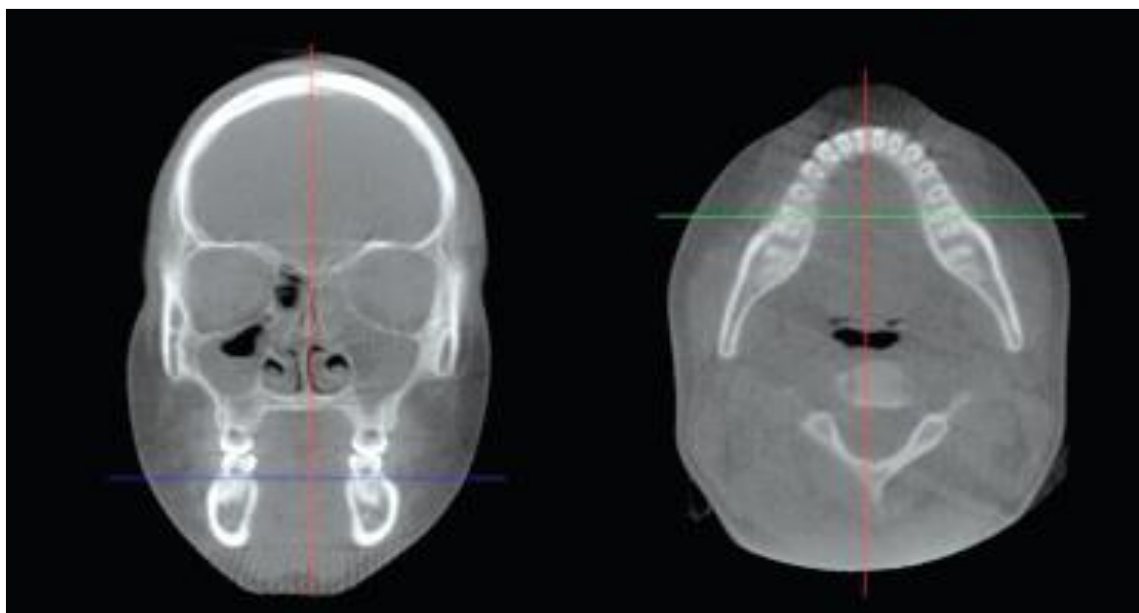


Рисунок 9 Расположение нижнечелюстного осевого и коронарного срезов

4. Теперь переходим к полноэкранному аксиальному (осевому) виду. Используя линии разреза в качестве ориентира, измеряется ширина нижней челюсти от кортикальной пластинки справа и до кортикальной пластинки левой стороны. Фиксируется размер нижней челюсти (рисунок 10).

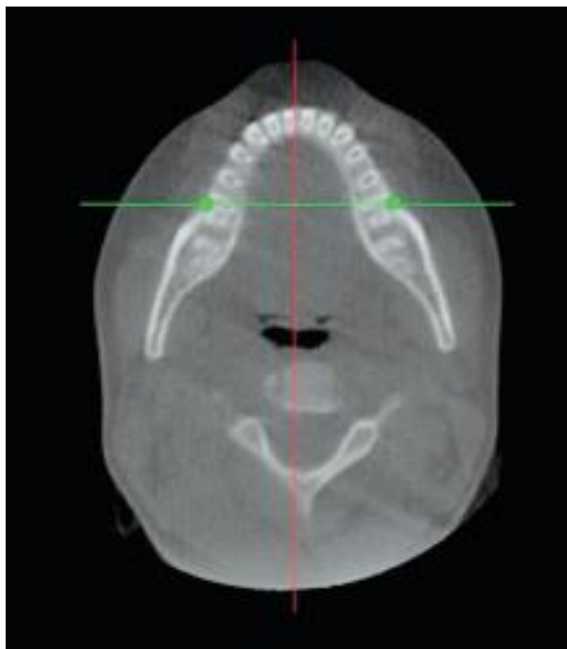


Рисунок 10 Измерение ширины нижней челюсти

5. Для верхней челюсти по аналогии открывается исследование КЛКТ в режиме мультипланового отображения, чтобы увидеть одновременные осевые, сагиттальные и коронарные срезы изображения (рисунок 11).

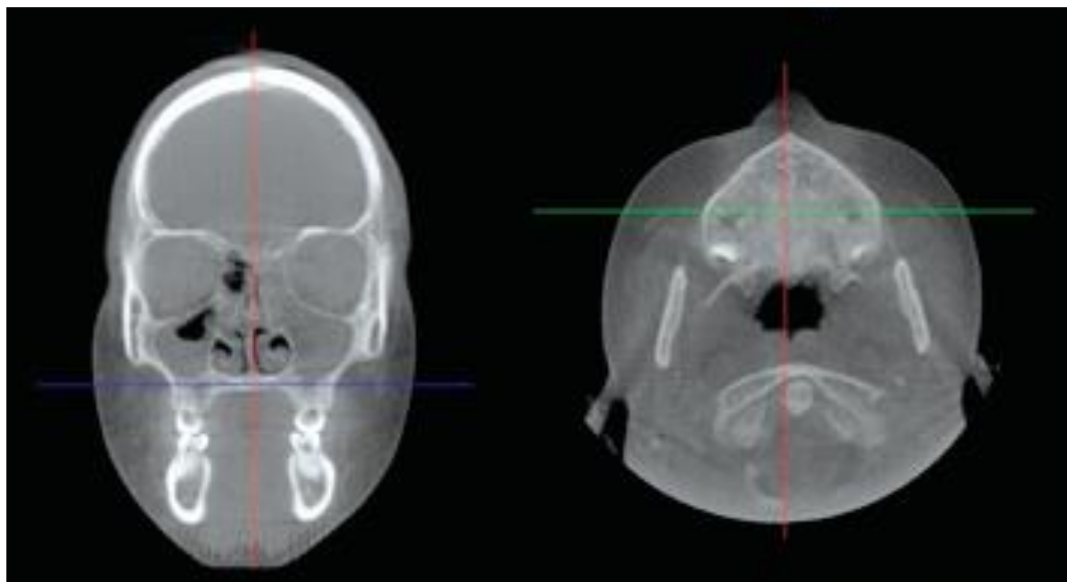


Рисунок 11. Расположение верхнечелюстного осевого и коронарного срезов

6. На аксиальных и коронарных срезах определяются точки измерения Мх по анализу R.M. Ricketts (1969): на уровне первых моляров справа и слева в области перехода альвеолярного отростка в скуловой гребень. Наиболее глубокая точка основания верхней челюсти и является точкой Мх.

7. Измеряется расстояние между точками Мх – это и есть размер верхней челюсти (рисунок 12).

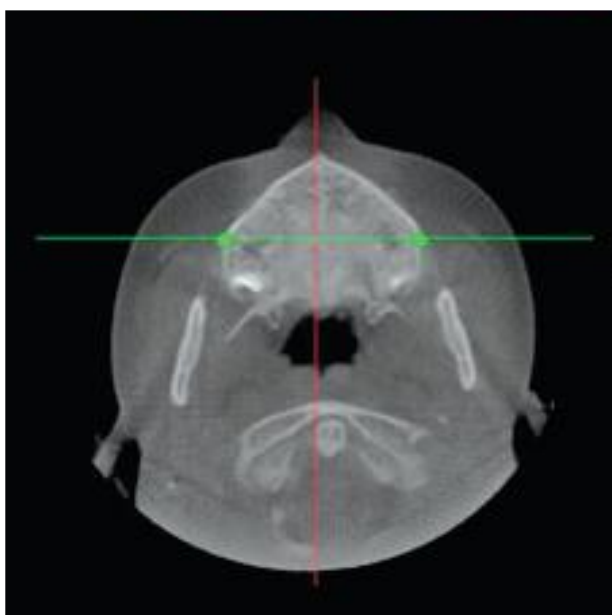


Рисунок 12. Расположение точек Мх. Как было сказано выше, в норме ширина верхней челюсти больше нижней на 5 мм

2.4 Изучение функционального состояния опорных тканей постоянных зубов

Состояния опорных тканей зубов проводилось методом «Периотестометрии» прибором «Periotest» фирмы «Сименс» (Германия) (рисунок 13). Данный прибор используется для получения объективной информации о состоянии опорных тканей зубов. Прибор состоит из двух частей: блока компьютерного анализатора и наконечника, соединенных между собой кабелем. Компьютерный анализатор — это микросхема, снабженная источником питания, 4 микропроцессорами, логическими схемами сравнения. Результаты измерения выводятся на дисплее в виде цифровых значений и выдаются в звуковом виде. Два микропроцессора служат для анализа информации, третий содержит программу управления, а четвертый отвечает за речевую программу. Аппарат автоматически перкутирует зуб 16 раз (со скоростью 4 удара в секунду). Каждый измерительный импульс сопровождается коротким звуковым сигналом, а после окончания измерений следует длинный звуковой сигнал. Затем на дисплее появляется соответствующее цифровое значение, которое сопровождается также звуковой информацией.

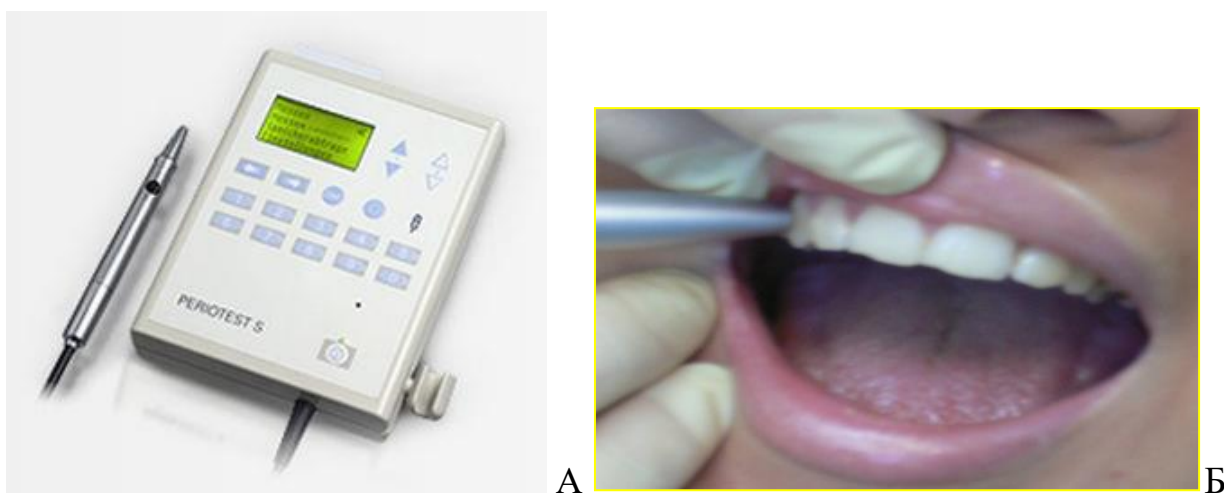


Рисунок 13. Аппарат «Periotest» фирмы «Сименс» (Германия) (А) и проведение исследования в полости рта (Б)

Активным элементом в наконечнике является боек, включающий пьезоэлемент, работающий в двух режимах – генераторном и приемном. Генераторный режим- возбуждение механического ударного импульса и передача

его для анализа в микропроцессорную часть. Физический принцип работы прибора заключается в следующем. После нажатия кнопки на наконечнике электрический импульс преобразуется в механический (рисунок 14).

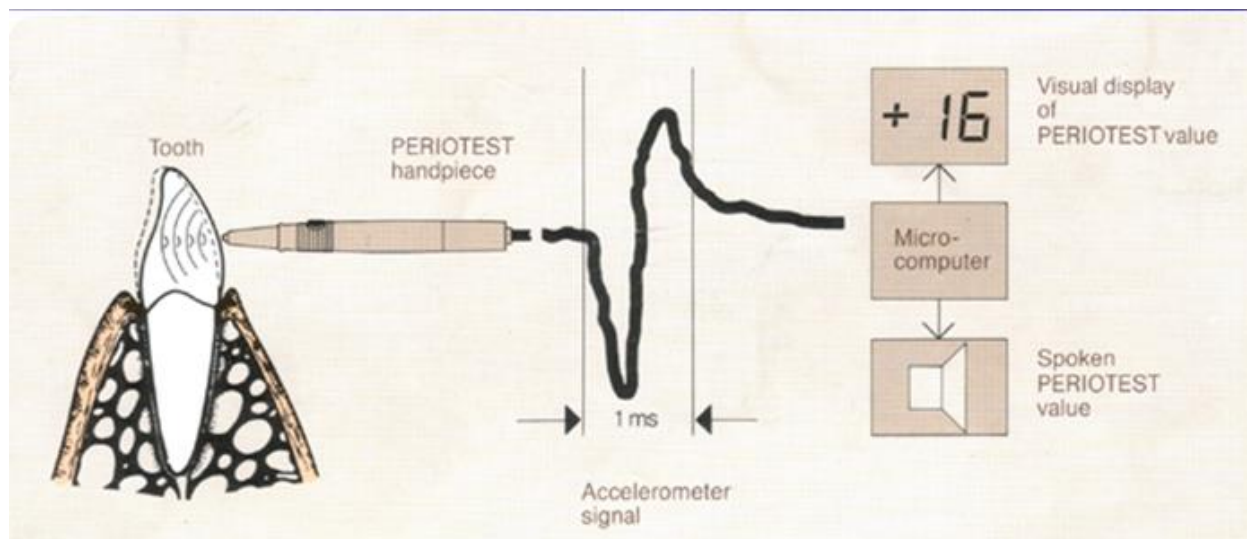


Рисунок 14. Схематическое изображение работы прибора «Периотест» (фирма «Сименс» Германия)

Проводится перкуссия бойком по вестибулярной поверхности зуба каждые 250 мс. За этот временной период возбужденный ударом импульс проходит по зубу, передается тканям периодонта и отражается от них. Отраженный сигнал существенно изменяется в зависимости от состояния периодонта. Чем показатель эластичности волокон периодонта выше, тем выше демпфирующие свойства периодонтального связочного аппарата, и тем быстрее время взаимодействия бойка с зубом (Копейкин В.Н.,1985).

Компьютерная часть прибора регистрирует характеристики взаимодействия блока с зубом, рассчитывает характеристику демпфирующих свойств периодонта за 16 ударов, контролирует правильность полученных результатов, которые после каждой серии ударов отображаются в виде числового значения.

Стандартная методика изучения выносливости периодонта зубов к горизонтальной нагрузке проводится следующим образом. Пациент располагается в кресле с подголовником, обязательным условием при проведении исследования

является положение головы: изучая зубы верхней челюсти голова приподнята вверх, а нижней – опущена вниз. Исследуемый зуб перкутируется бойком наконечника, направленным горизонтально, под прямым углом к середине вестибулярной анатомической поверхности коронки зуба, располагаясь от него на расстоянии 0,5-2,0 мм. При проведении исследования не допускается смыкание зубов-антагонистов. Отклонение наконечника от данного положения приводит к искажению звукового сигнала, отсутствию цифрового значения на дисплее и звуковой речевой информации.

Для боковой группы зубов использование аппарата «Периотест» неудобно, большая погрешность в измерениях из-за различного угла наклона бойка к коронке зуба.

Прибор нами усовершенствован, получен патент на «полезную модель» (патент №178411 от 03.05.2018 г.) (рисунок15).



Рисунок 15. Патент на полезную модель

2.5 Изучение состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти

Состояние гемодинамики пародонта в области верхних боковых зубов изучали с использованием метода реопародонтографии.

Для изучения гемодинамики пародонта зубов применен метод реографии, который позволяет объективно оценить кровоснабжение верхнечелюстной кости. Этот метод основан на регистрации изменений сопротивления тканей организма электрическому току высокой частоты, проходящему через них. Изменение сопротивления связано с пульсовым кровенаполнением тканей, обусловленным сердечной деятельностью.

Реографические исследования проводились с помощью, фокусирующей внутрикостной реопародонтографии (ФРПГ) на анализаторе АВС-01 с программным модулем «ДИАСТОМ», Россия (рисунок 16) для которой была разработана

двухэлектродная система, работающая в тетраполярном режиме (заявка на изобретение РФ № 2016152107, Арутюнов С.Д., Ермольев С.Н., Богатырева Р.М., 2017).

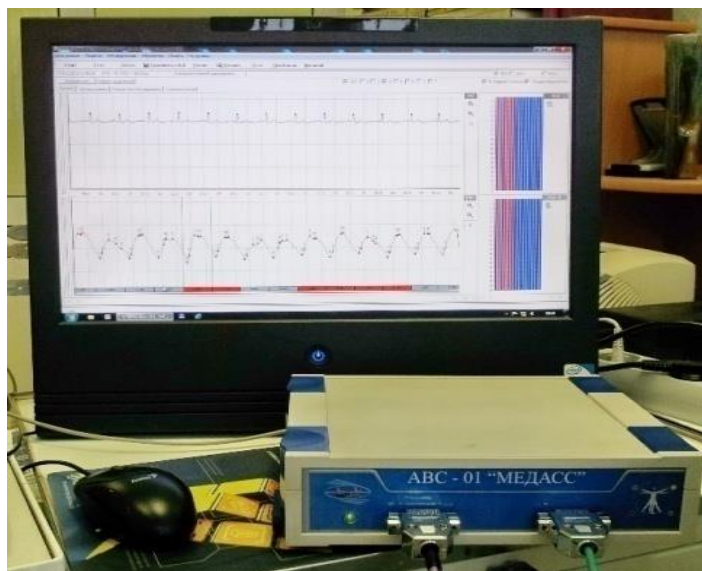


Рисунок 16. Анализатор ABC-01 с программным модулем «ДИАСТОМ», (Россия)

Для исследования сердечного ритма на запястьях исследуемому накладывались стандартные электроды во 2 стандартном отведении по общепринятой схеме ЭКГ. Затем в полости рта фиксировался силиконовый оттиск с электродами для реопародонтографии (рисунок 17).



Рисунок 17. Проведение ФРПГ у пациента с электродами и силиконовым оттиском

Фиксация электродов осуществлялась способом, предложенным Л.С. Персиным (1978). У исследуемого силиконовой массой класса «А» (Spidex) получали отпечаток бокового участка верхней челюсти (рис. 18а). В полученном оттиске, в точках, соответствующих расположению электродов, выполняются отверстия диаметром около 4 мм (рисунок 18 б). Затем в базисе в указанных точках фиксировались электроды (рисунок 18 в).



а

б

в

Рисунок 18. Силиконовый оттиск боковой группы зубов верхней челюсти (а), силиконовый оттиск с отверстиями для электродов (б) и силиконовый оттиск с зафиксированными электродами (в)

В нашем исследовании использовались круглые электроды диаметром 5 мм, которые при регистрации РГ бокового участка располагались на альвеолярной поверхности с небной и вестибулярной сторон между в области второго премоляра и первого моляра на уровне 5-6 мм от межзубного сосочка. Такое расположение электродов позволяет проводить исследование заданного участка челюсти в проекции меж корневой костной перегородки (рисунок 19).



Рисунок 19. Участок челюсти в проекции меж корневой костной перегородки

При проведении реопародонтографии результат фиксируется ЭКГ и реограммой (РГ) бокового участка верхней челюсти (рисунок 20).

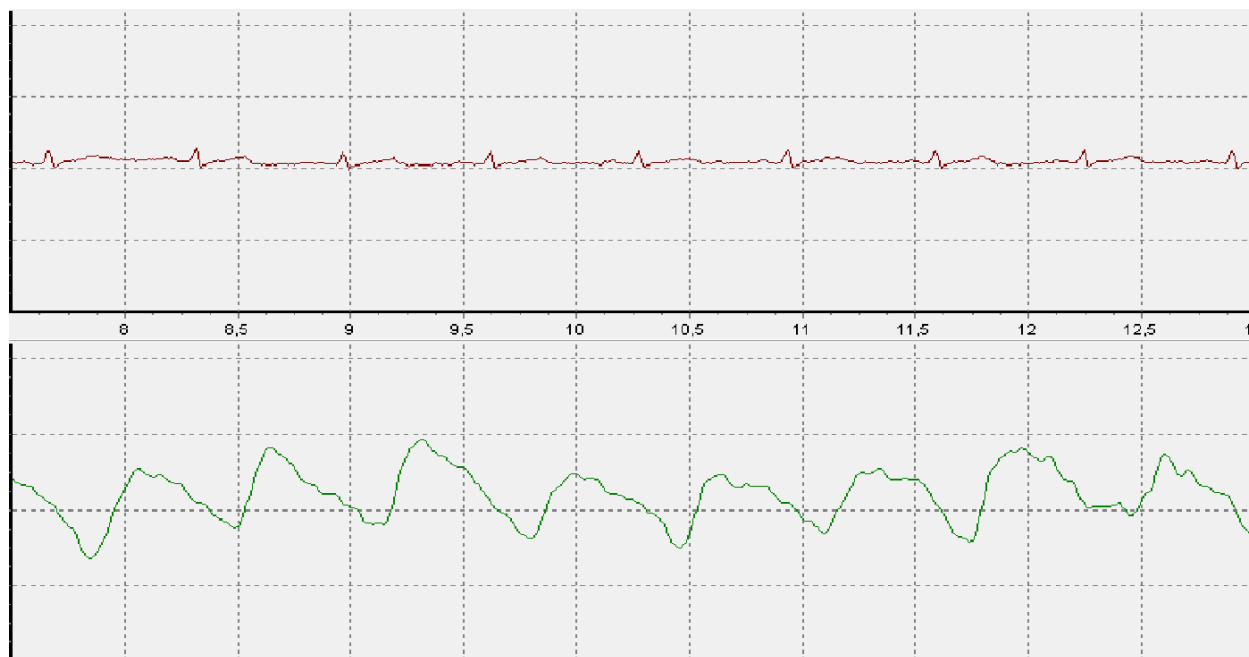


Рисунок 20. Электрокардиограмма и реограмма

После регистрации всех реограмм проводилась их количественная оценка, с расчетом амплитудно-временных показателей с помощью компьютерной программы «Диастом» (Медасс, Россия) (рисунок 21).

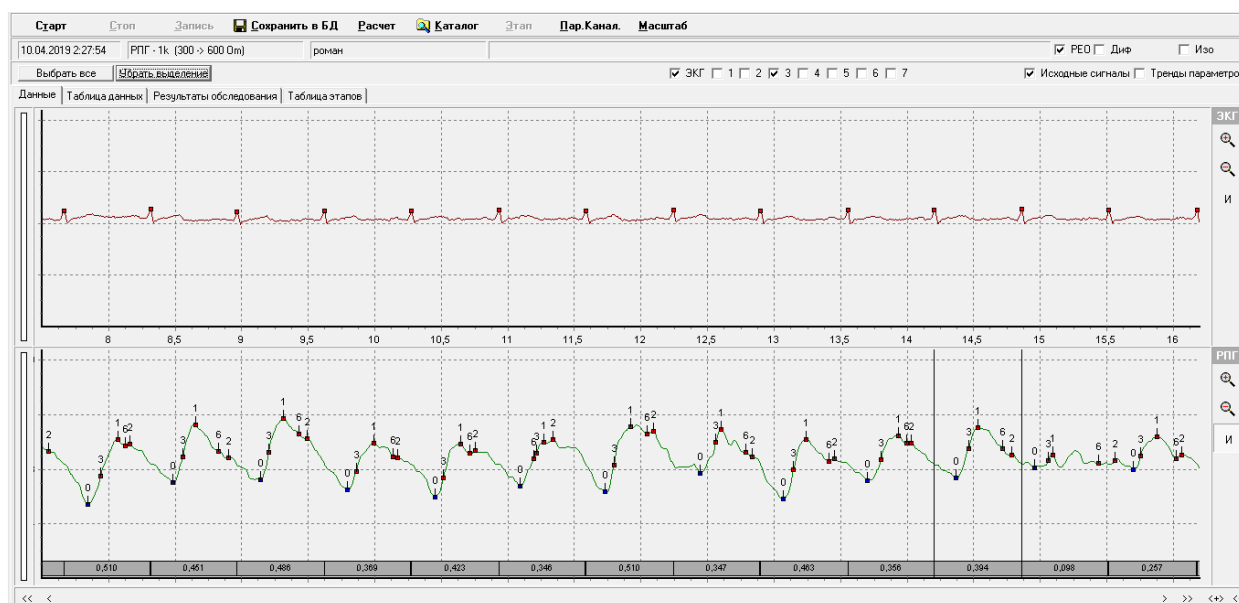


Рисунок 21 Расчет реограммы. Компьютерная программа «Диастом» (Медасс, Россия)

Зарегистрированные реограммы анализировались по временным и индексным показателям (просчитывали не менее 5 реограмм в исследуемом участке). Определение интенсивности кровообращения пародонта зубов верхней челюсти ограничили минимальным числом показателей реопародонтограммы.

Автоматически рассчитывались: реографический индекс (РИ), характеризующий степень кровенаполнения сосудов тканей пародонта, показатель тонуса сосудов (ПТС), индекс периферического сопротивления (ИПС) и индекс эластичности сосудистой стенки (ИЭ).

В каждой реограмме определяли следующие показатели: α (с) время подъема восходящей части реографической кривой (анакрот); характеризует растяжимость сосудистой стенки и позволяет судить об относительной скорости кровотока. β (с) - время спуска нисходящей части реограмм; отражает состояние венозного оттока. T (в с) – длительность реографической кривой ($T = \alpha + \beta$), A (в мм) – амплитуда реограммы (рисунок 22).

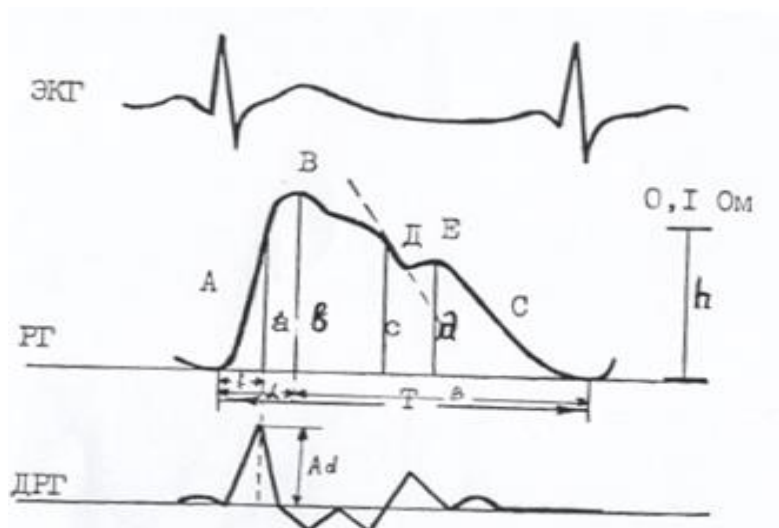


Рисунок 22. Схема расположения амплитудно-временных показателей реопарадонтограммы: анакроты (А), вершины (В), инцизуры (Д), дикротической волной (Е) и нисходящей части (С); а – амплитуда быстрого кровенаполнения; b – основная амплитуда реограммы; с – амплитуда медленного кровенаполнения; d – амплитуда инцизуры реограммы; f – время быстрого кровенаполнения; α – время подъема восходящей части; Т – длительность реограмм; h – амплитуда калибровочного импульса; Ad – амплитуда дифференциальной реограммы; β – время спуска нисходящей части

Затем для каждого исследуемого участка у каждого пациента определяли:

РИ (в ом) – реографический индекс, характеризующий интенсивность кровенаполнения органа ($РИ = \frac{A}{h} \times 0,1$ ом, где h – величина калибровочного сигнала в мм). Увеличение этого показателя свидетельствует об улучшении кровоснабжении тканей.

ПТС (в %) – есть отношение периода восходящей части РПГ (α) к длительности одной кривой РГ (Т), выраженной в процентах. Показатель тонуса сосудов (ПТС) отражает величину тонического напряжения сосудов и в норме равен 13-15%. ($ПТС = \frac{\alpha}{T} \times 100\%$; где $T = \alpha + \beta$).

ИЭ – индекс эластичности, отношение амплитуд быстрого (a) и медленного (с) кровенаполнения, выраженное в процентах и характеризует тонус сосудов и в норме равен 80-90%. $ИЭ = \frac{a}{c} \times 100\%$.

ИПС – индекс периферического сопротивления, отношение амплитуды низшей точки инцизуры реограммы (d) к амплитуде быстрого кровенаполнения (a), выраженное в процентах. $\text{ИПС} = \frac{d}{a} \times 100\%$.

ИПС в норме равен 70-80% и при проведении функциональных проб снижение величины ИПС свидетельствует о расширении сосудов, то есть для сосудистого спазма характерны высокие значения ИПС, для пониженного тонуса – низкие.

2.6 Статистическая обработка полученных данных

Статистическая обработка полученных результатов проводилась в экспортируемых файлах электронных таблиц Excel.

Все цифровые данные, полученные в ходе настоящего исследования, обработаны вариационно-статистическим методом по Стьюденту с использованием таблиц коэффициентов для вычисления стандартной ошибки и доверительных интервалов по Р.В. Стрелкову (1966).

Применяли следующие методы статистической обработки:

1. Вычисление средней арифметической по формуле:

$$M = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad \text{или} \quad M = \frac{\sum a}{n}, \text{ где}$$

M – средняя арифметическая величина;

\sum – знак суммирования;

a – варианты или значения признака;

n – объем выборки.

2. Вычисление среднего квадратического (или стандартного) отклонения по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (a_i - M)^2}{n-1}}$$

3. Стандартная ошибка средней арифметической или ошибка репрезентативности характеризует колебания средней арифметической величины, вычисляется по формуле:

$$m_m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

В современной научной литературе средняя арифметическая представляется вместе с ошибкой репрезентативности:

$$M = M \pm m_m$$

Следующей задачей статистического анализа, решаемой после определения основных характеристик и анализа одной выборки, является совместный анализ нескольких выборок. Для оценки различий двух групп наблюдений мы использовали параметрический критерий Стьюдента (t) по средним значениям (а и b). Данный критерий мы также использовали для проверки гипотезы двух выборок, относящихся к одной и той же совокупности.

Метод Стьюдента применяли для сравнения двух выборок, взятых из одной и той же генеральной совокупности, или двух различных состояний одной и той же выборочной совокупности.

Сравнение двух проводили по формуле:

$$t_{\beta} = \frac{(a - b)}{\sqrt{m_a^2 + m_b^2}}$$

где:

a – среднее арифметическое 1 группы,

\bar{b} – среднее арифметическое 2 группы,

$\left(m_a\right)$ – ошибка репрезентативности 1 группы,

$\left(m_b\right)$ – ошибка репрезентативности 2 группы.

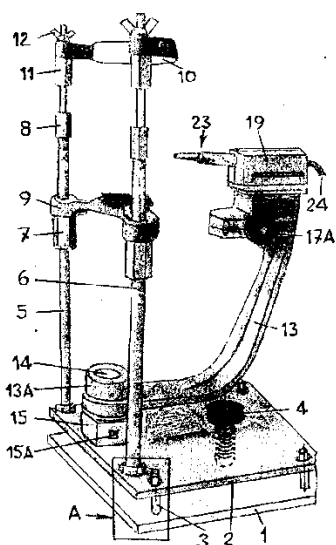
t_β – критерий Стьюдента.

Тренд – это направленное движение изменений, **линия тренда** – прямая линия, соединяющая две самые важные максимальные или минимальные точки этих изменений. Используются следующие линии тренда: **Линейная** – это прямая линия, где точки данных расположены близко к прямой. **Логарифмическая** – описывает величины, которые вначале быстро растут или убывают, а затем постепенно стабилизируются. **Полиномиальная линия тренда** используется для описания величин, попеременно возрастающих и убывающих. Она полезна, например, для анализа большого набора данных о нестабильной величине. **Степенная линия тренда** описывает монотонно возрастающую либо монотонно убывающую величину. **Экспоненциальную линию тренда** целесообразно использовать при непрерывном возрастании данных.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПАРОДОНТА В ОБЛАСТИ БОКОВЫХ ЗУБОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПО ДАННЫМ ПЕРИОТЕСТОМЕТРИИ И КЛКТ У ПАЦИЕНТОВ С СУЖЕНИЕМ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

3.1 Разработка и создание нового модифицированного диагностического устройства

Для совершенствования стандартной методики периотестометрии нами, была разработана полезная модель (рисунок 23) (Ступницкий А.В., 2018). При проведении исследования обычным методом, вестибулярная поверхность зуба перкутируется бойком наконечника. Направление наконечника должно быть строго горизонтальным и под прямым углом к середине вестибулярной коронки исследуемого зуба. Данная методика имеет недостатки при пользовании этим устройством в процессе диагностики пациент располагается обычно в стоматологическом кресле, а врач простукивает датчиком (электронным бойком) зуб, удерживая датчик в руке. При этом трудно обеспечить точное попадание бойка в намеченную точку исследуемого объекта, так как вероятны непредвиденные и несогласованные движения пациента и врача. Нашей целью было создание полезной модели, устраняющей эти недостатки, присущие устройству прототипу, то есть решающую техническую проблему и повышая эффективность прибора Periotest.



А



Б

Рисунок 23. Стоматологическое диагностическое устройство(патент №178411 от 03.05.2018г.): А – схематическое изображение устройства; Б – рабочее состояние прибора

Для проведения периотестометрии предложено модифицированное стоматологическое диагностическое устройство (рисунок 23).

Схематичное изображение прибора (включает горизонтальное плоское основание **1** и смонтированную параллельно над ним площадку **2**. Она перемещается по вертикальным направляющим **3** (всего их 4) посредством вращаемого в теле площадки ходового винта **4** с упором его в основание. На площадке закреплены две одинаковые вертикальные стойки **5** и **6**; они выполнены составными, регулируемы по длине посредством соединительных муфт-гаек **7**, **8** с внутренней резьбой на концах. На стойки нанизаны подбородник **9** и лобный упор **10**, которые служат опорой для головы пациента. Высота подбородника относительно площадки **2** регулируется посредством упомянутых муфт-гаек **7**, а высота лобного упора регулируется посредством муфт-гаек **8** и гаек **11** со сквозной резьбой, к которым упор притянут барашками **12**. Упомянутым основанием **1** стоматологическое диагностическое устройство устанавливается на стол, по разным сторонам которого размещаются пациент (сидит слева) и врач (сидит справа).

Над площадкой **2** смонтирован изогнутый кверху кронштейн **13**: кольцевой частью **13А** он плотно посажен на вертикальной оси **14**, нижний конец которой **14А** свободно проходит через тело площадки и является валом колеса червячной передачи. Оно смонтировано с возможностью вращения в прикрепленном на площадке корпусе **15**. Горизонтально расположенный цилиндрический червяк снабжен по концам рукоятками **15А** и **15Б** для врача, управляющего передачей. Описанным образом обеспечена возможность вращения кронштейна **13** в горизонтальной плоскости. На его свободном верхнем конце размещена неподвижная нижняя часть реечной передачи **16**. Ее верхняя подвижная часть **17** скреплена с горизонтальной полкой уголка **18** с возможностью их совместного перемещения туда-обратно в направлении подбородника **9**. Управление передачей осуществлено посредством двух рукояток, одна из которых **17А** (для левой руки врача) показана на рисунке 24.

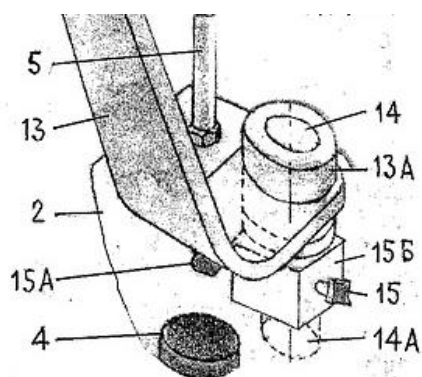


Рисунок 24. Схема кронштейна рукоятками **15А** и **15Б** для врача, управляющего колеса червячной передачи

На рисунке 25 показано прикрепление к вертикальной полке уголка **18** разъемной в вертикальной плоскости обоймы **19** с горизонтальным цилиндрическим каналом **20**. Через уголок и обойму пропущена стяжная сквозная скоба **21** с винтовыми соединениями **22А**, **22Б** на концах (рисунок 25Б). Указанный канал предназначен для размещения датчика перкуссионного типа **23**: при стягивании винтами половин обоймы корпус **23А** датчика плотно ею охватывается

и удерживается, не будучи поврежденным, поскольку обойма выполнена из упругого неметаллического материала (пластик, резина).

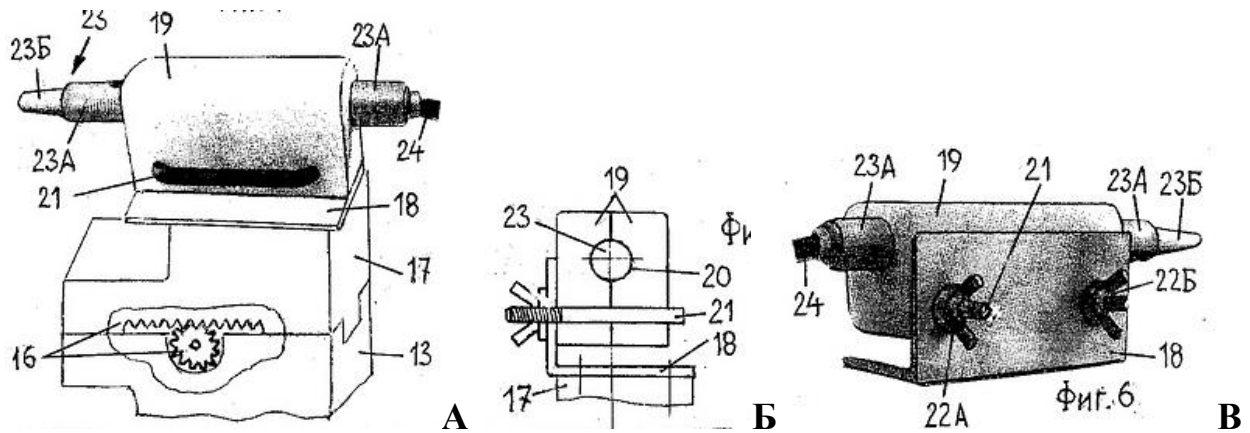


Рисунок 25. Схема горизонтального цилиндрического канала для размещения датчика перкуссионного типа **23**

Благодаря реечной передаче **16** (рисунок 25 А) датчик получает возможность перемещения по оси туда-обратно в направлении подбородника. Это перемещение в сочетании с круговым движением датчика за счет вышеупомянутой червячной передачи обеспечивает возможность контакта электронного стучащего бойка **23Б** датчика с различными участками зубных рядов пациента (рисунок 25 В). Результаты исследования поступают в подключенный к датчику посредством кабеля **24** регистрирующий компьютерный блок (на фигурах не показан).



А



Б



В

Рисунок 26. Модифицированное стоматологическое диагностическое устройство, установленное на столе – А; расположение пациента во время проведения исследования – Б; проведение исследования в полости рта – В

Устройство устанавливается на столе (рисунок 26 А), за которым располагается в кресле в вертикальном положении пациент, а с противоположной стороны располагается врач. Предварительно голова пациента позиционируется в подбороднике и лобном упоре (рисунок 26 Б). При проведении диагностики врач управляет вручную ходовым винтом и (посредством рукояток) червячным и реечным механизмами, получая возможность точного попадания электронным стучащим бойком в намеченную точку исследуемого зуба или имплантата. При желании пациент имеет возможность наблюдать за исследованием (результаты выводятся на дисплей и сопровождаются звуковым сигналом).

Таким образом, предложенное стоматологическое диагностическое устройство (патент №178411 от 03.05.2018 г.) стандартизирует условия обследования и сводит к минимуму человеческий фактор при проведении периостометрии.

3.2 Результаты изучения толщины альвеолярных стенок боковых отделов верхней челюсти с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии

В настоящем разделе проведено цифровое подтверждение разделения пациентов в две подгруппы на основании изучения суммарной толщины

альвеолярных стенок в области боковой группы зубов верхней челюсти по результатам конусно-лучевой компьютерной томографии. Для этого у каждого пациента производили измерение толщины вестибулярной и оральной стенок альвеолы и сравнивали их между собой определяя коэффициент достоверности. В результате не было выявлено достоверного коэффициента различия ($p > 0,05$) между показателями вестибулярной и оральной стенок альвеолы, как в области премоляров, так и в области моляров, а также с различной их суммарной толщиной, в разделе будут описаны последние (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Средние значения (в мм) показателей толщины внутренней и наружной стенок альвеолярного гребня в области боковых зубов верхней челюсти

| Показатели | | <u>4 4</u> | | | <u>5 5</u> | | | <u>6 6</u> | | |
|---|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| | | Внутр. | Наруж. | Σ | Внутр. | Наруж. | Σ | Внутр | Наруж. | Σ |
| Толщина стенок альвеол < 3 мм 1 подгр | М \pm м | 0,88 $\pm 0,16$ | 1,05 $\pm 0,17$ | 1,93 $\pm 0,09$ | 1,05 $\pm 0,23$ | 1,01 $\pm 0,29$ | 2,07 $\pm 0,17$ | 0,82 $\pm 0,19$ | 0,61 $\pm 0,16$ | 1,44 0,24 |
| Достоверность различия внутренней и наружной стенок альвеол | | P = 0,72; $p > 0,05$ | | | P = 0,10 $p > 0,05$ | | | P = 0,87 $p > 0,05$ | | |
| Толщина стенок альвеол > 3 мм 2 подгр. | М \pm м | 1,95 $\pm 0,26$ | 1,87 $\pm 0,21$ | 3,36 $\pm 0,17$ | 2,37 $\pm 0,16$ | 1,98 $\pm 0,22$ | 4,2 $\pm 0,32$ | 1,74 $\pm 0,13$ | 1,94 $\pm 0,19$ | 3,68 $\pm 0,27$ |
| Достоверность различия внутренней и наружной стенок альвеол | | P = 0,05 $p > 0,05$ | | | P = 7,52 $p < 0,001$ | | | P = 5,91 $p < 0,001$ | | |
| | | | | | P = 1,44 $p > 0,05$ | | | P = 0,86 $p > 0,05$ | | |
| | | | | | | | | P = 6,33 $p < 0,001$ | | |

В тоже время получен достоверный коэффициент различия ($p < 0,001$) между суммарным значением толщины альвеолярных стенок в области первых и вторых премоляров, а также первых моляров у пациентов 1-ой и 2-ой подгруппы, что подтверждает правильность нашего выбора (таблица 3.2).

Таким образом, нами предложено использование суммарного значения ширины вестибулярной и оральной стенок альвеолы боковых зубов верхней челюсти для характеристики толщины альвеолярного отростка верхней челюсти в боковом отделе. По данным КЛКТ и математическому анализу было определено достоверное различие ($p < 0,001$) стенок альвеолы у пациентов с толстым и тонким биотипом альвеолярного отростка в боковом отделе верхней челюсти. Деление обследованных на подгруппы в зависимости от суммарной толщины альвеолярных стенок боковых имеет клиническое значение при диагностике зубочелюстных аномалий.

3.3 Результаты изучения периотестометрии боковых зубов верхней челюсти

Ниже представлены результаты изучения периотестометрии боковых зубов верхней челюсти (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Средние значения показателей периотестометрии боковых зубов верхней челюсти до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов обеих подгрупп находящихся на аппаратурном лечении сужения верхнего челюсти

| Показатели периотестометрии до лечения и спустя 30 дней после смены дуг | Суммарная толщина альвеолярного гребня (больше 3 мм) 1 подгруппа | | | Суммарная толщина альвеолярного гребня (меньше 3 мм) 2 подгруппа | | |
|---|--|------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| | Зуб 1.4 | Зуб 1.5 | Зуб 1.6 | Зуб 1.4 | Зуб 1.5 | Зуб 1.6 |
| До лечения | 0,41±0,02 | 0,5±0,04 | 0,22±0,02 | 0,5±0,006 | 0,51±0,06 | 0,4±0,04 |
| NiTi .012” | 0,51±0,02 | 0,51±0,03 | 0,22±0,02 | 0,52±0,06 | 0,51±0,06 | 0,4±0,04 |
| NiTi .014” | 0,51±0,02 | 0,52±0,02 | 0,22±0,02 | 0,6±0,04 | 0,53±0,05 | 0,49±0,03 |

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| NiTi .016” | 0,9±0,05 | 0,71±0,03 | 0,3±0,02 | 0,9±0,05 | 0,7±0,03 | 0,53±0,04 |
| NiTi .016x.022” | 1,0±0,05 | 1,12±0,04 | 1,04±0,05 | 1,5±0,04 | 1,4 ±0,04 | 1,4±0,04 |
| NiTi .017x.025” | 1,1±0,04 | 1,16±0,04 | 1,17±0,03 | 1,6±0,04 | 1,62±0,03 | 1,58±0,02 |

Выносливость пародонта у первых премоляров в 1-ой подгруппе на этапах ортодонтического лечения находится в пределах от 0,41 до лечения и увеличивается этот показатель равномерно в 2,7 раза до 1,1 по мере увеличения нагрузки посредством смены ортодонтических дуг (рисунок 28).

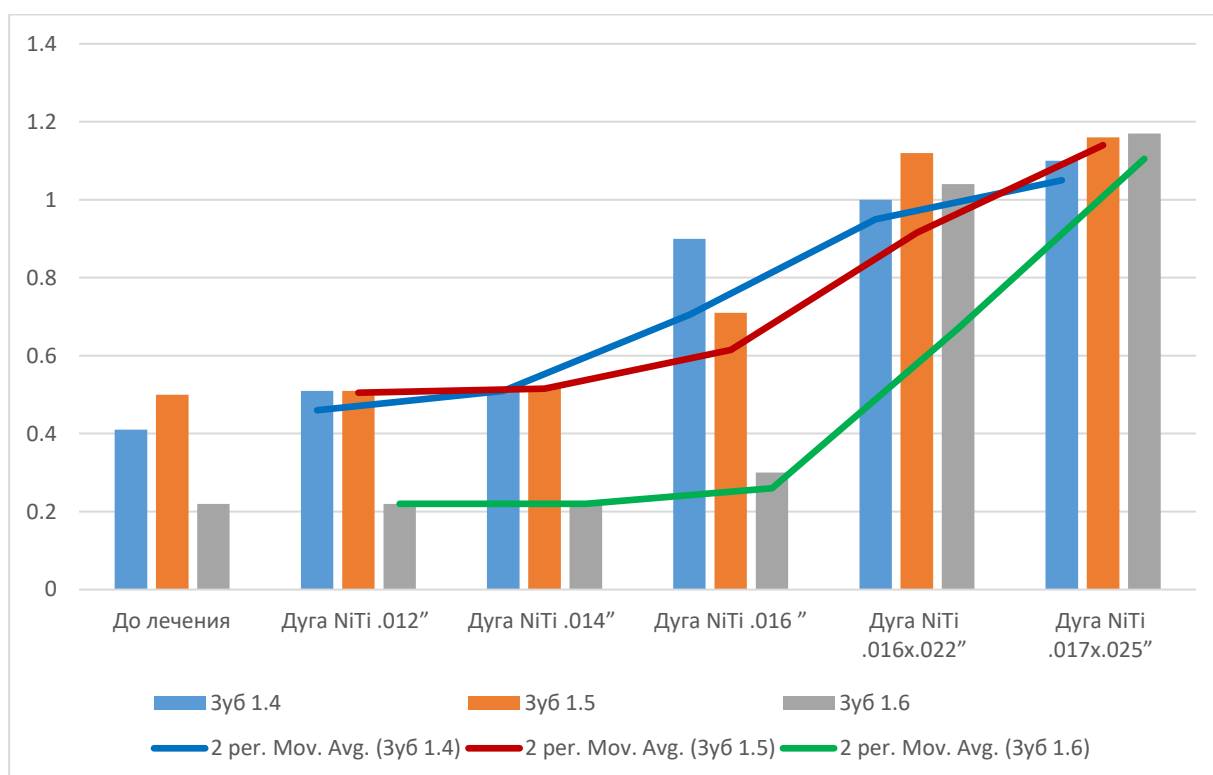


Рисунок 28. Средние значения показателей периотестометрии боковых зубов верхней челюсти до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов 1-ой подгруппы находящихся на аппаратурном лечении сужения верхней челюсти

По данным периотестометрии выносливость пародонта у вторых премоляров в первой подгруппе на этапах ортодонтического лечения находится в пределах от 0,5 до лечения и увеличивается этот показатель равномерно по мере смены ортодонтических дуг в 2,3 раза до 1,16 при применении дуги NiTi .017x.025.

Первые постоянные моляры до лечения имеют показатель «Периотеста» равный 0,22 по мере смены ортодонтических дуг это значение увеличивается в 5,3 раза имея максимальное значение при использовании дуги NiTi .017x.025.

По данным периотестометрии выносливость пародонта у первых премоляров во второй подгруппе на этапах ортодонтического лечения находится в пределах от 0,5 до лечения и увеличивается этот показатель равномерно в 3,2 раза до 1,6 по мере смены ортодонтических дуг (рисунок 29).

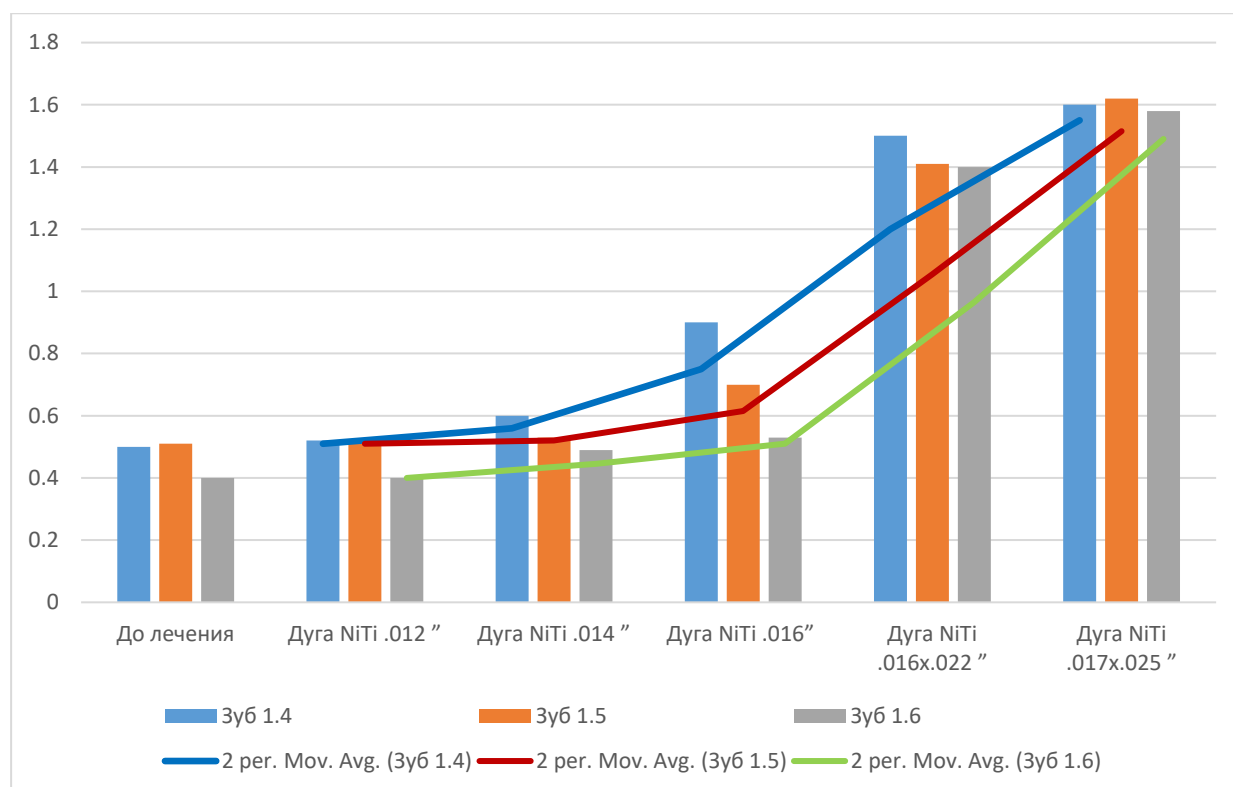


Рисунок 29. Средние значения показателей периотестометрии боковых зубов верхней челюсти до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов 2-ой подгруппы находящихся на аппаратурном лечении сужения верхней челюсти

Как указывают данные периотестометрии, ответная реакция пародонта у вторых премоляров во второй подгруппе на этапах ортодонтического лечения находится в пределах от 0,51 до лечения и увеличивается этот показатель равномерно в 3,2 раза до 1,62 по мере смены ортодонтических дуг имея максимальное значение при использовании дуги NiTi .017x.025 (рисунок 29).

Первые постоянные моляры до лечения имеют показатель «Периотеста» равный 0,4 по мере смены ортодонтических дуг это значение увеличивается в 3,9 раза.

Тенденция ответной реакции пародонта исследуемых зубов на прилагаемое усилие посредством ортодонтических дуг во второй подгруппе практически одинакова по сравнению с первой подгруппой.

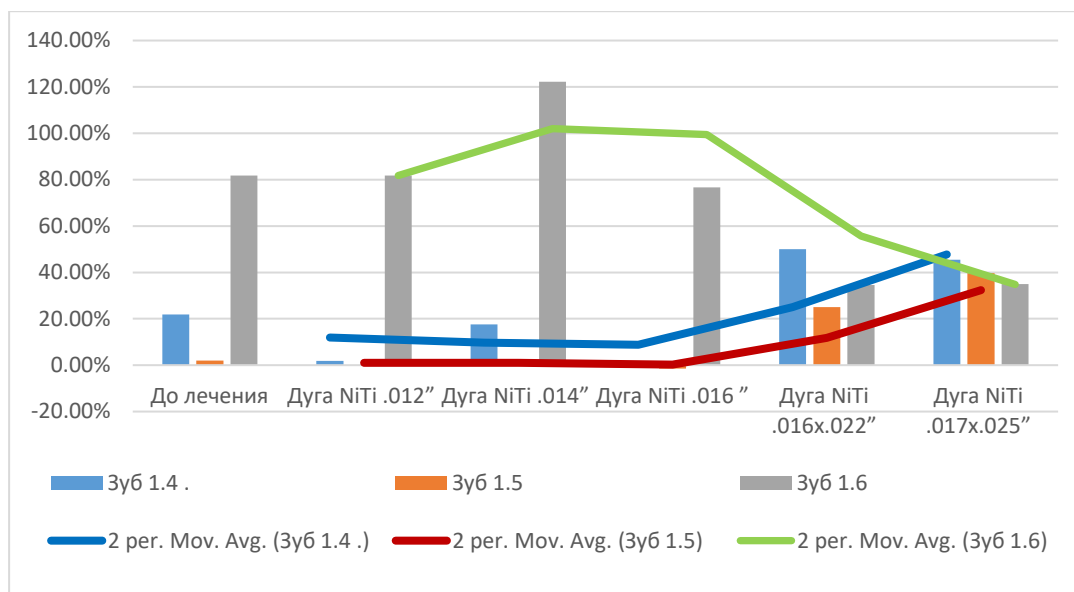
При сравнении показателей «Периотеста» пациентов 1 и 2 подгрупп определено следующее. Первый премоляр до начала лечения у пациентов 2 подгруппы имел значения на 21,9% выше, чем у пациентов 1 подгруппы. Исходя из процентного выражения отличия, второй премоляр имел одинаковую выносливость к нагрузке в обеих подгруппах (разница составила только 2%). В тоже время отмечено, что первый моляр имел значения на 81,8% выше, чем у пациентов 1 подгруппы (рисунок 30, таблица 3.4). То есть, при равной суммарной толщине альвеолярного гребня до начала лечения первый премоляр и первый моляр имеют разную ответную реакцию на горизонтальную нагрузку, вероятно, это зависит в первую очередь от опорной площади самого зуба, от количества корней и их величины.

Таблица 3.4 – Сравнительная характеристика (в %) показателей периотестометрии зубов в боковом отделе верхней челюсти до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов обеих подгрупп

| Показатели периотестометрии до лечения и спустя 30 дней после смены дуг | Отличие (в %*) показателей периотестометрии зубов у пациентов в первой и второй подгруппах | | |
|--|--|-------|------------|
| | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| До лечения | 21,9% | 2% | 81,8% |
| NiTi .012” | 1,9% | 0% | 81,8% |
| NiTi .014” | 17,6% | 1,9% | в 2,2 раза |
| NiTi .016” | 0% | -1,4% | 76,7% |
| NiTi .016x.022” | 50% | 25% | 34,6% |

| | | | |
|-----------------|--------|-------|-----|
| NiTi .017x.025” | 45,5 % | 39,7% | 35% |
|-----------------|--------|-------|-----|

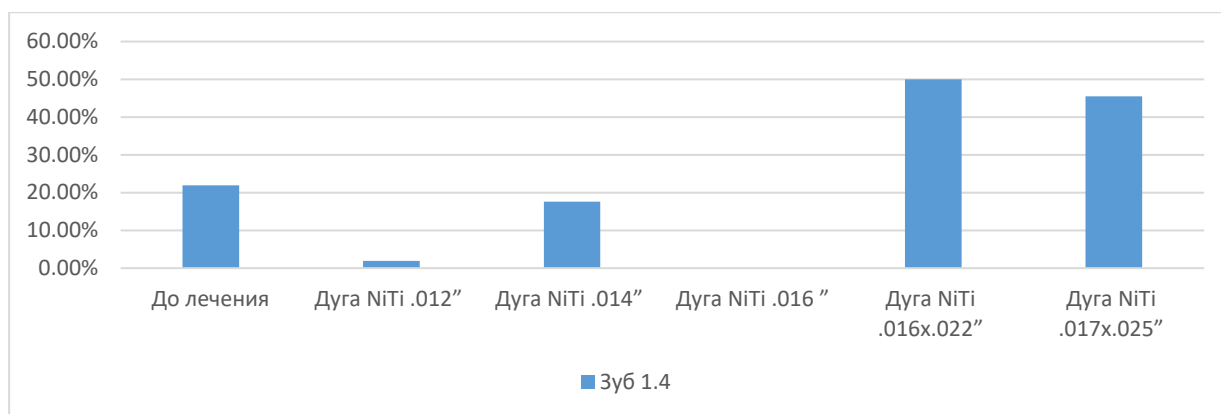
*Примечание: за 100% взяты показатели пациентов 1 подгруппы



*Примечание: за 100% взяты показатели пациентов 1 подгруппы

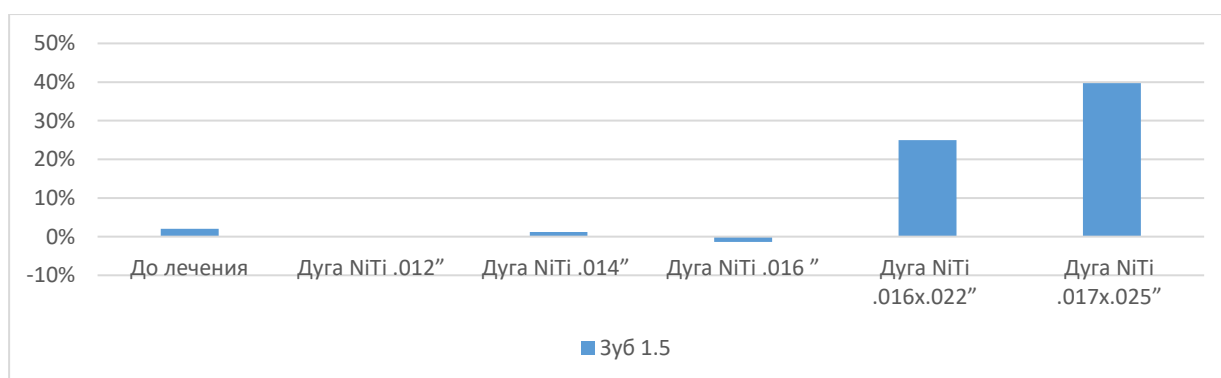
Рисунок 30. Отличие (в %) показателей периотестометрии боковых зубов верхней челюсти до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов обеих подгрупп

Однако, при сравнительном анализе ответной реакции на горизонтальную нагрузку первого и второго премоляров верхней челюсти (рисунок 31 и рисунок 32) в 1-ой и 2-ой подгруппах, не выявлено существенного различия, что косвенно подтверждает в то же время обоснование различия показателей у первых моляров (рисунок 33).



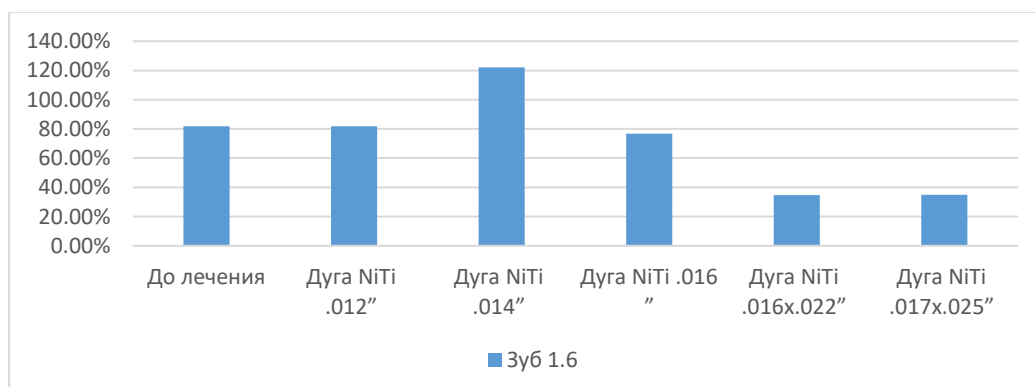
*Примечание: за 100% взяты показатели пациентов 1 подгруппы

Рисунок 31. Отличие (в %) показателей периотестометрии зуба 1.4 до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов обеих подгрупп



*Примечание: за 100% взяты показатели пациентов 1 подгруппы

Рисунок 32. Отличие (в %) показателей периотестометрии зуба 1.5 до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов обеих подгрупп



*Примечание: за 100% взяты показатели пациентов 1 подгруппы

Рисунок 33. Отличие (в %) показателей периотестометрии зуба 1.6 до лечения и спустя 30 дней после смены ортодонтических дуг у пациентов обеих подгрупп

Таким образом, определена характеристика ответной реакции пародонта исследуемых зубов: чем больше прилагаемое усилие к зубам, тем значительнее их ответная реакция.

Изучение устойчивости зубов к горизонтальной нагрузке у пациентов с различной суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка верхней челюсти показало, что устойчивость к горизонтальной нагрузке первого премоляра и моляра существенно ниже у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного гребня меньше 3 мм.

При последовательной смене ортодонтических дуг всех размеров наблюдалось увеличение подвижности премоляров с большими значениями у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка меньше 3 мм.

Подвижность первых моляров у пациентов 1-ой и 2-ой подгруппы не изменяется при использовании тонких NiTi дуг (.012; .014).

ГЛАВА 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПАРОДОНТА В ОБЛАСТИ БОКОВЫХ ЗУБОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У ПАЦИЕНТОВ С СУЖЕНИЕМ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

4.1 Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти до и во время ортодонтического лечения у пациентов с сужением верхней челюсти (4-5мм) 1-ой подгруппы

Ниже представлены результаты, выраженные в цифровых значениях (таблица 4.1) (Ступницкий А.В., 2018, 2019).

Таблица 4.1 – Средние значения показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры

| Показатели Этапы лечения | РИ (в Ом) | ПТС (в %) | ИПС (в %) | ИЭ (в %) |
|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| До начала лечения | 0,36 ±0,13 | 25,59 ±2,60 | 92,48 ±14,17 | 90,31 ±13,43 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi диаметром .012” | 0,38 ±0,01 | 31,22 ±1,34 | 113,79 ±10,20 | 214,94 ±10,82 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi диаметром .014” | 0,13 ±0,007 | 20,59 ±0,82 | 201,40 ±0,86 | 56,64 ±1,19 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi диаметром .016” | 0,22 ±0,01 | 9,52 ±0,43 | 77,65 ±3,88 | 10,69 ±0,42 |

| | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi.016x.022” | 0,1 ±0,008 | 11,70 ±0,38 | 30,02 ±1,38 | 32,52 ±1,11 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi.017x.025” | 0,67 ±0,005 | 14,74 ±0,79 | 144,54 ±3,51 | 107,29 ±2,06 |
| Средние значения нормы | 0,01-0,1 | 13-15 | 80-90 | 70-80 |

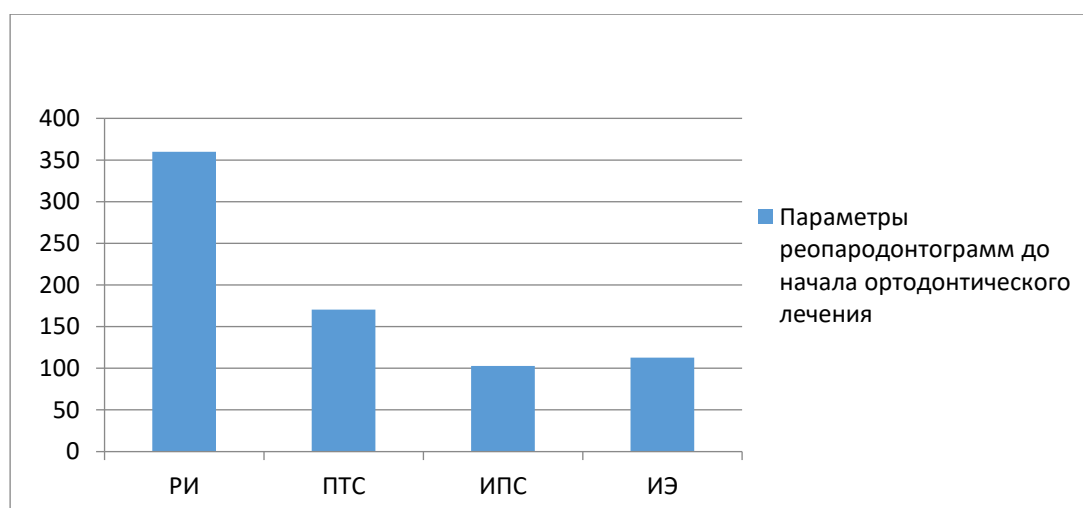


Рисунок 34. Изменения (в %) показателей фокусирующей реопародонтографии до начала ортодонтического лечения у пациентов 1-й подгруппы в сравнении со средними значениями нормы (100%)

Реографический индекс (РИ) является показателем интенсивности кровенаполнения тканей пародонта. Он напрямую связан с основной амплитудой РПГ. Чем выше амплитуда реопародонтограммы, тем больше кровенаполнение тканей. Тетраполярный метод РПГ дает в норме величину РИ в пределах 0,01-0,1 Ом. У пациентов 1-ой подгруппы, обследованных в ходе работы, реографический индекс (РИ) до начала ортодонтического лечения увеличен в 3,6 раза (рисунки 34, 35).

Показателем тонуса сосудов является индекс периферического сопротивления (ИПС), так как периферическое сопротивление зависит от ширины просвета сосудов: при узком просвете сосудов сопротивление току крови больше. Определяется отношением амплитуды инцизуры дикротической волны к амплитуде быстрого кровенаполнения. Перед фиксацией ортодонтической дуги индекс периферического сопротивления увеличен на 2,7% (рисунки 34, 36). Этот индекс наиболее информативен в определении тонуса сосудов и их функционального состояния.

Индекс эластичности (ИЭ) определяется отношением амплитуды быстрого кровенаполнения к амплитуде медленного кровенаполнения. Увеличение этого показателя относительно нормы свидетельствует об увеличении эластичности сосудистых стенок. Первичное значение данного параметра увеличено на 12,8% (рисунки 34, 37).

Следует отметить, что величина ИПС и ИЭ являются обратно зависимыми показателями. При увеличении ИПС – ИЭ уменьшается, и наоборот. Физиологическая характеристика отношений этих показателей следующая: при вазоконстрикции напряженность сосудистых стенок возрастает, а эластичность – уменьшается.

Показатель тонуса сосудов (ПТС) определяется отношением времени при максимальном подъёме пульсовой кривой и времени всего периода прохождения этой пульсовой кривой. Этот параметр реопародонтограммы зависит от физиологического состояния сосудистых стенок пародонта. Первичное значение показателя тонуса сосудов увеличено на 70,6% или в 1.7 раза (рисунки 34, 38).

Изучая полученные данные **РИ** при последовательном наложении ортодонтических дуг с увеличением их сечения от .012 до .017х.025 определено максимальное повышение данного индекса при использовании граненых дуг NiTi .017х.025 и его минимальное значение при наложении дуги NiTi .016х.022. На момент установки дуги диаметром .012”, реографический индекс (РИ) увеличен в 3,6 раза. (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .014”

увеличен в 1,3 раза после наложения дуги NiTi диаметром .016” увеличен в 2,2 раза (рисунок 35).

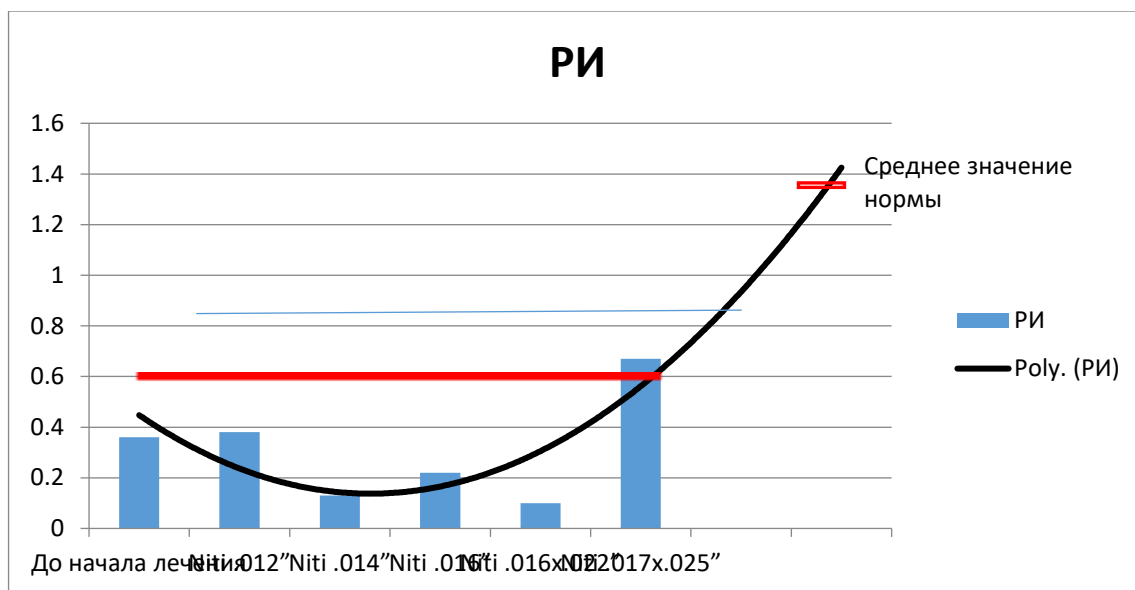


Рисунок 35. Изменения (в Ом) реографического индекса фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой группы на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

Индекс периферического сопротивления при наложении дуги NiTi .014 выдавал максимальные значения, однако этот показатель был минимальным при наложении дуги NiTi .016x.022, после первичного наложения ортодонтических дуг диаметром .012” индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 26,4%, при установке дуги NiTi .016 произошло снижение индекса на 13,7%, при дуге NiTi .017x.025 увеличен на 60,6% (рисунок 36).

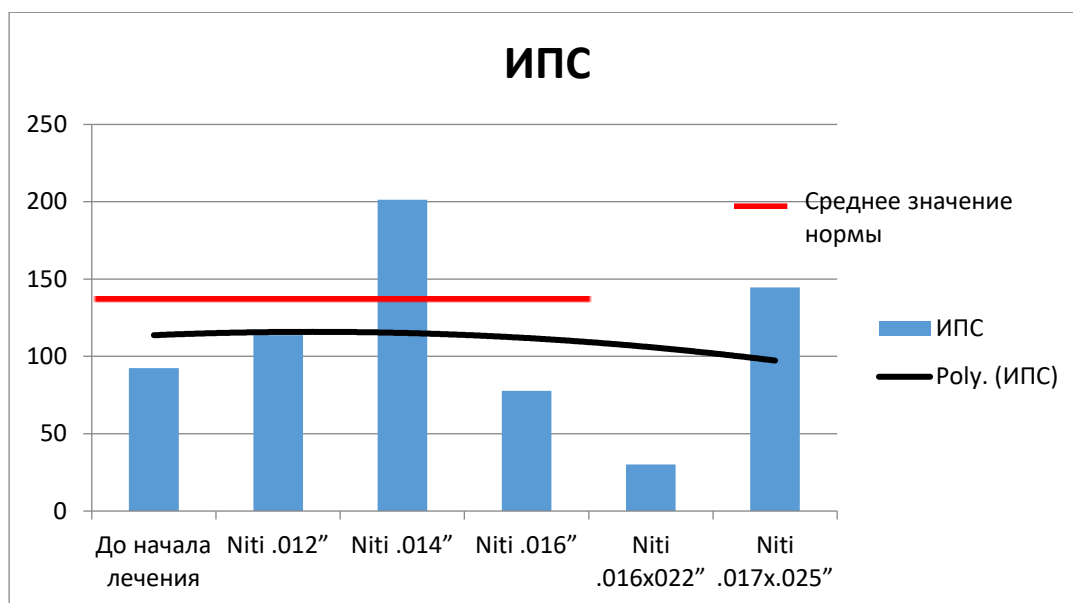


Рисунок 36. Изменения (в %) (ИПС) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

Самый большой скачок ИЭ был зафиксирован при наложении дуги NiTi .012, после чего имел тенденцию снижения, достигнув минимального значения при установке дуги NiTi .016. При ортодонтической дуге NiTi диаметром .014" индекс эластичности (ИЭ) снизился на 29,2%, при NiTi .016x.022 (ИЭ) снизился в 2,5 раза, а дуга NiTi .017x.025 увеличила индекс на 33,7% (рисунок 37).

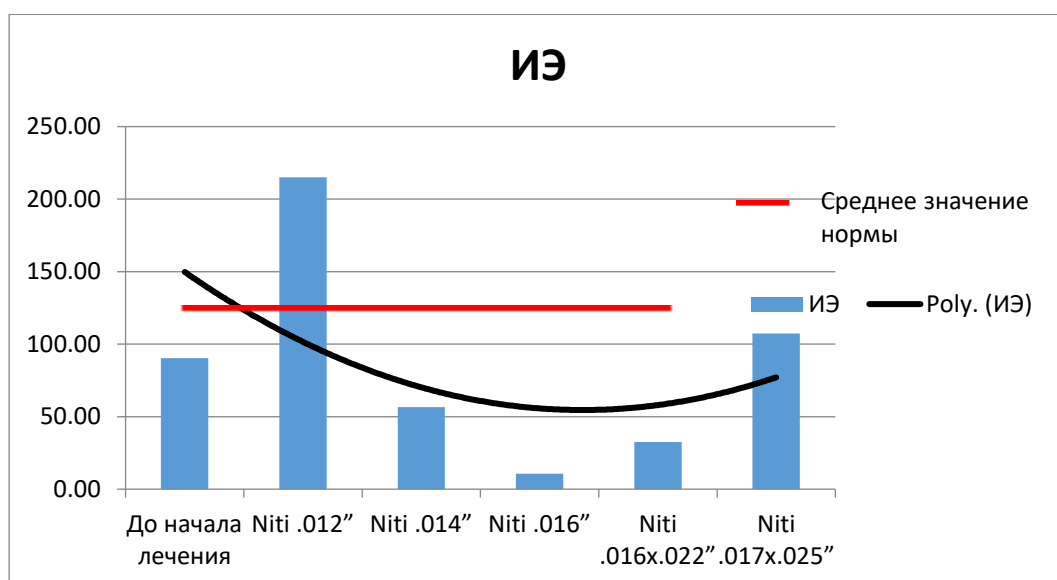


Рисунок 37. Изменения (в %) (ИЭ) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой группы на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

Минимальные показатели ПТС наблюдались на момент установки дуги NiTi .016, максимальные показатели при первичной установке дуги NiTi .012. Дуга NiTi диаметром .014” повысила показатель на 37,3%. Наложение дуги NiTi .016x.022 вызвало снижение на 22,0%, а при дуге NiTi .017x.025 показатель находится в пределах нормы (рисунок 38).

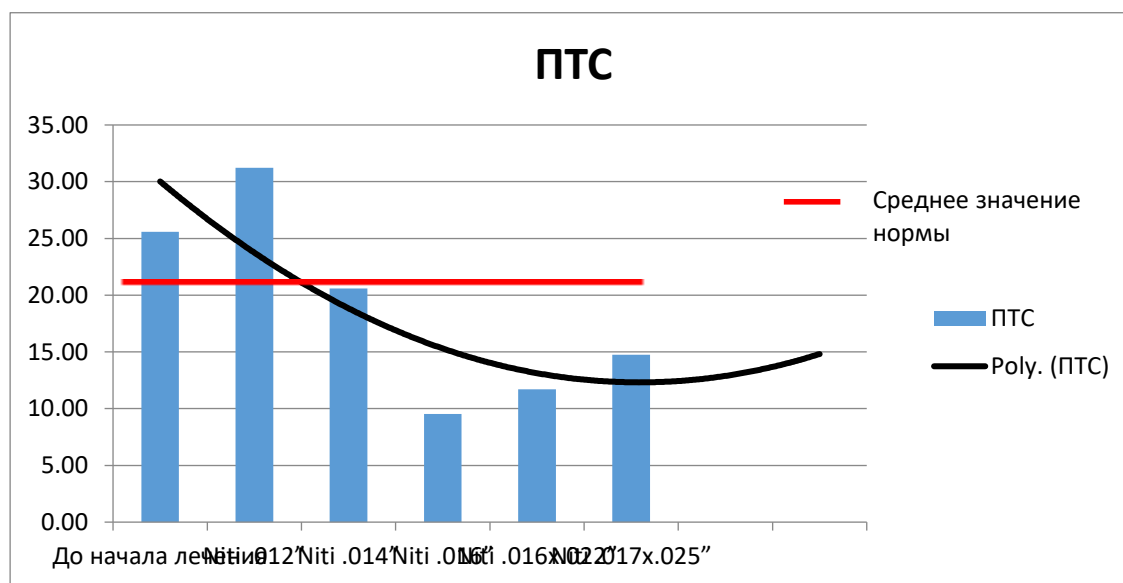


Рисунок 38. Изменения (в %) (ПТС) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

У пациентов 1-ой подгруппы, после первичного наложения ортодонтических дуг диаметром .012'', реографический индекс (РИ) увеличен в 3,6 раза. Индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 26,4%, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен на 8,1%, что говорит о вазоконстрикции стенок сосудов, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 2,7 раза (рисунок 39, таблица 4.1).

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .014'' увеличен в 1,3 раза. Индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен в 2,2 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен на 37,3%, а индекс эластичности (ИЭ) снизился на 29,2%.

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .016'' увеличен в 2,2 раза. Индекс периферического сопротивления

снижен на 13,7%, показатель тонуса сосудов (ПТС) также снижен на 36,5%, а индекс эластичности (ИЭ) снизился в 7,5 раза.

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги **NiTi .016x.022"** вернулся в рамки нормы. Индекс периферического сопротивления (ИПС) снижен на 66,6%, показатель тонуса сосудов (ПТС) также снижен на 22,0%, а индекс эластичности (ИЭ) снизился в 2,5 раза.

Реографический индекс (РИ) после поэтапного наложения ортодонтических дуг **NiTi .017x.025"** увеличился в 6,7 раза, а индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 60,6%, показатель тонуса сосудов (ПТС) находится в пределах средних значений нормы, индекс эластичности (ИЭ) увеличен на 33,7%.

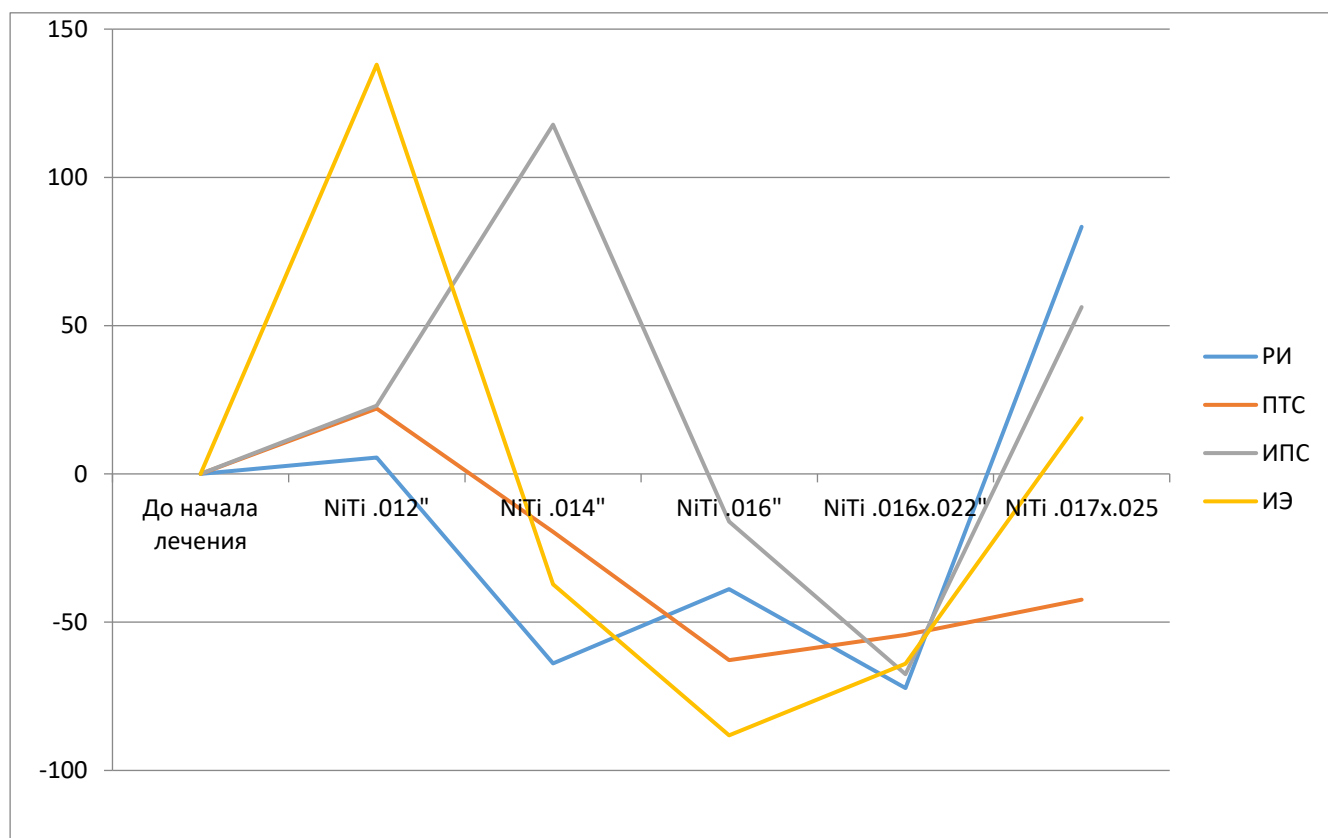


Рисунок 39. Изменение (в %) параметров фокусирующей реопародонтографии у пациентов на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Таким образом, реографические показатели (РИ, ПТС, ИЭ, ИПС) до ортодонтического лечения у пациентов с сужением верхней челюсти были

увеличены относительно нормы. При последовательном наложении ортодонтических дуг с увеличением их сечения от .012 до .017х.025 определено максимальное повышение **РИ** при использовании граненых дуг NiTi .017х.025 и его минимальное значение при наложении дуги NiTi .016х.022. Минимальные показатели **ПТС** наблюдались на момент установки дуги NiTi .016, максимальные показатели при первичной установке дуги NiTi .012. При наложении дуги NiTi .014 **ИПС** показывал максимальные значения, однако этот показатель был минимальным при наложении дуги NiTi .016х.022. Самый большой скачок **ИЭ** был зафиксирован при наложении дуги NiTi .012, после чего имел тенденцию снижения, достигнув минимального значения при установке дуги NiTi .016.

4.2 Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти у пациентов 1-ой подгруппы через 30 дней после фиксации ортодонтических NiTi дуг выбранного сечения

Представленная ниже таблица 4.2 отражает полученные результаты (Ступницкий А.В., 2019).

Таблица 4.2 – Средние значения показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов **1-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения через 30 дней после фиксации ортодонтических дуг

| Показатели Этапы лечения | РИ (в Ом) | ПТС (в %) | ИПС (в %) | ИЭ (в %) |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Ортодонт. дуга NiTi диаметром.012” | 0,16 ±0,006 | 12,30 ±0,42 | 31,50 ±1,81 | 316,10 ±10,75 |
| Ортодонт. дуга NiTi диаметром.014” | 0,16 ±0,005 | 17,40 ±0,45 | 103,10 ±3,33 | 54,80 ±3,3 |
| Ортодонт. дуга NiTi диаметром .016” | 0,12 | 12,40 | 91,60 | 21,60 |

| | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| | ±0,004 | ±0,57 | ±1,63 | ±1,27 |
| Ортодонт. дуга NiTi .016x.022” | 0,23 ±0,015 | 22,9 ±0,8 | 97,93 ±3,01 | 59,20 ±2,18 |
| Ортодонт. дуга NiTi .017x.025” | 0,05 ±0,006 | 7,53 ±0,58 | 101,70 ±0,94 | 104,50 ±3,53 |
| Средние значения нормы | 0,01-0,1 | 13-15 | 80-90 | 70-80 |

У пациентов **1-ой подгруппы**, обследованных после наложения ортодонтических дуг **диаметром .012”** реографический индекс (РИ) спустя 30 дней после наложения ортодонтической дуги увеличен на 60,0% относительно среднего значения нормы. Индекс периферического сопротивления снижен на 64,0%, показатель тонуса сосудов (ПТС) снижен на 18%, что говорит о вазодилатации стенок сосудов, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 3,9 раза (рисунок 40, таблица 4.2).

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi **диаметром .014”** увеличен на 60%. Индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 14,5%, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен на 16,0%, а индекс эластичности (ИЭ) снизился на 31,5%.

Реографический индекс (РИ) спустя 30 дней после наложения ортодонтической дуги NiTi **диаметром .016”** увеличен на 20,0%. Индекс периферического сопротивления (ИПС) остался в рамках нормы, показатель тонуса сосудов (ПТС) снижен на 17,4%, а индекс эластичности (ИЭ) снизился на 73,0% (рисунок 40).

Реографический индекс (РИ) спустя 30 дней после фиксации ортодонтической дуги NiTi **.016x.022”** повысился в 2,3 раза. Индекс периферического сопротивления (ИПС) повышен на 8,8%, показатель тонуса

сосудов (ПТС) также повышен на 34,4%, а индекс эластичности (ИЭ) снизился на 26%.

Реографический индекс (РИ) спустя 30 дней после фиксации ортодонтической дуги NiTi .017x.025” после наложения ортодонтической дуги вернулся в рамки нормы, а индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 13,0%, показатель тонуса сосудов (ПТС) снижен на 49,8%, индекс эластичности (ИЭ) увеличен на 30,6% (рисунок 40).

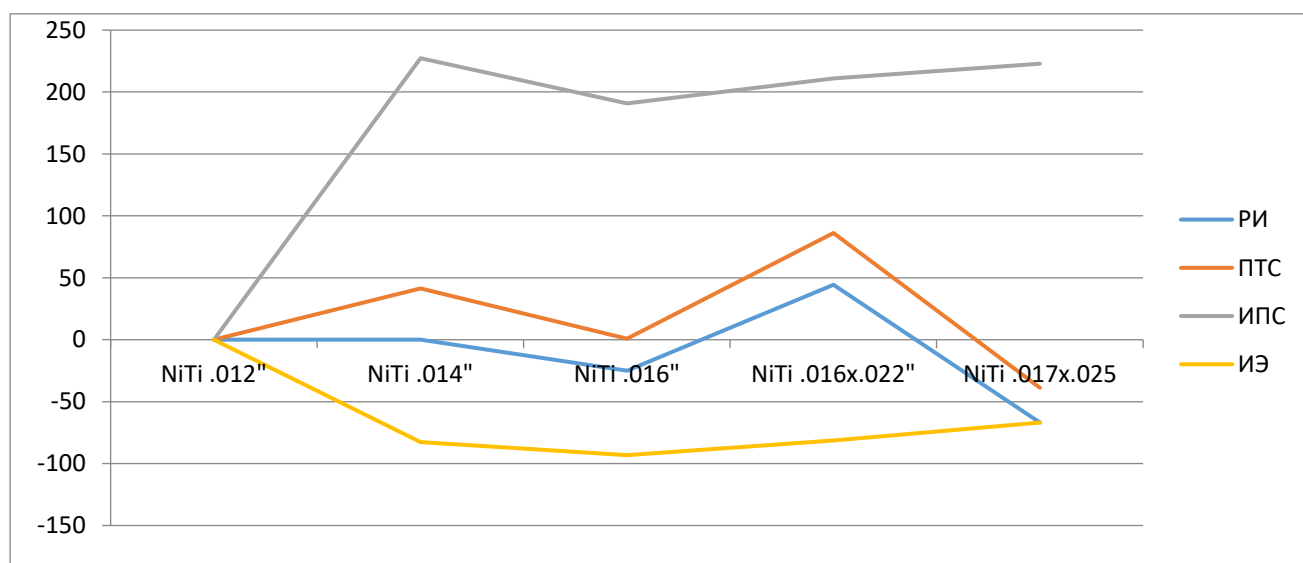


Рисунок 40. Изменение (в %) параметров фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

При проведении сравнительной характеристики изученных параметров, фокусирующей реопародонтографии полученных на первичном этапе смены дуг и спустя 30 дней после проведения данной манипуляции определено следующее. Значения реографического индекса (РИ) через 30 дней после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” уменьшились на 57,9% и стали выше среднего значения нормы на 60,0%. Наложение ортодонтической дуги диаметром .014” через 30 дней вызвало увеличение реографического индекса на 23,0% и его отличие от нормы составило также 60,0%. Ортодонтическая дуга диаметром .016” уменьшила показатель РИ на 45,5%, и это на 20,0% выше нормы. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022” произвела наиболее значимые изменения степени

кровенаполнения сосудов тканей пародонта (на 131,0%), что отразилось на соотношении с нормой (на 130,0%). Ортодонтическая дуга NiTi .017x.025” спустя 30 дней уменьшила степень кровенаполнения сосудов тканей пародонта на 92,1%, что составило от нормы 47,0% (рисунок 41).

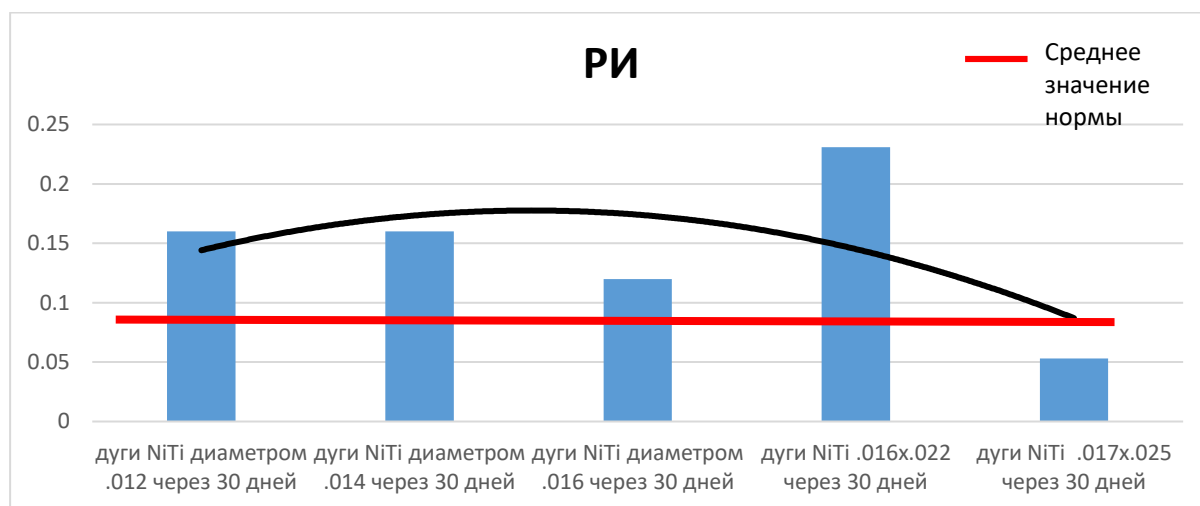


Рисунок 41. Изменения (в Ом) реографического индекса фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Показатель тонуса сосудов (ПТС) через 30 дней после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” и диаметром .014” уменьшился на 61,6% и 16,5% соответственно и так же стал ниже значения нормы на 18%, но вторая дуга вызвала увеличение отличия от нормы на 16,0%. Ортодонтическая дуга диаметром .016” увеличила тонус сосудов на 30,3%, что меньше нормы на 17,4%. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022” увеличила показатель на 95,7%, что увеличило отличие от нормы на 52,7%. Ортодонтическая дуга NiTi.017x.025” наоборот уменьшила тонус сосудов на 48,8%, что ниже нормы на 49,8% (рисунок 42).

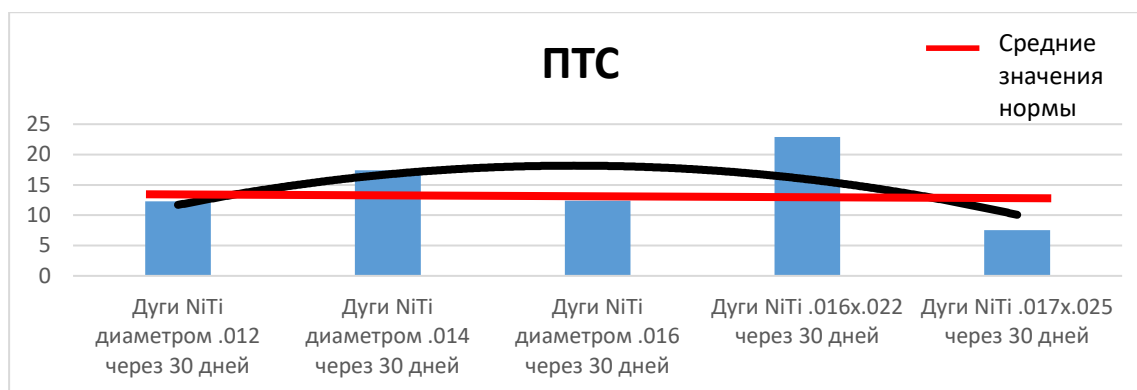


Рисунок 42. Изменения (в %) показателей тонуса сосудов фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Реакция индекса периферического сопротивления (**ИПС**) спустя 30 дней на смену ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” и диаметром .014” выразилась в снижении на 72,3% и 48,8% соответственно, что уменьшен относительно нормы 64,0% и второй показатель – увеличен на 14,6%. Ортодонтическая дуга диаметром .016” увеличила индекс периферического сопротивления на 17,9% и отличие от нормы на 8,8%. При наложении ортодонтической дуги NiTi.016x.022” показатель увеличился в 3,2 раза, что практически соответствует среднему значению нормы (больше всего на 1,8%). Ортодонтическая дуга NiTi.017x.025” повлияла через 30 дней на значение индекса периферического сопротивления, который уменьшился на 39,4%, что выше нормы на 13,0% (рисунок 43).

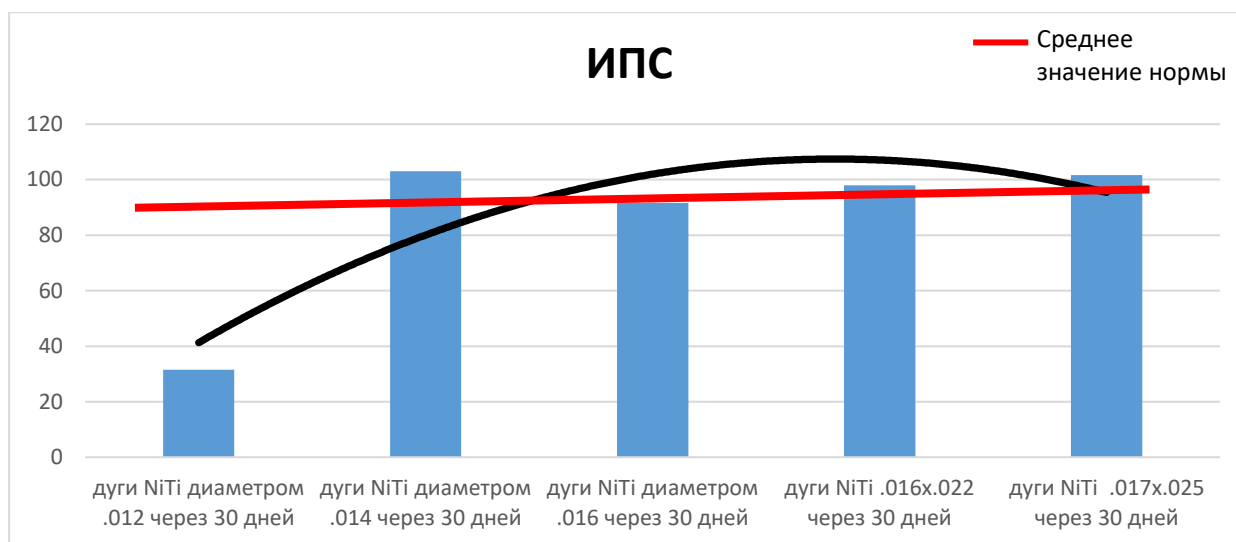


Рисунок 43 Изменения (в %) индекс периферического сопротивления фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Индекс эластичности сосудистой стенки (ИЭ) спустя 30 дней на смену ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” увеличился на 47,0% и выше нормы в 3,9 раза. Наложение ортодонтической дуги диаметром .014” через 30 дней вызвало снижение на 3,3% этого параметра, что вызвало различие с нормой на 31,5%. Ортодонтическая .016” увеличила эластичность сосудистой стенки на 102,0%, но отличие от нормы составляет все-таки 73,0%. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022” увеличила показатель на 82,0%, что ниже показателя нормы на 26%. Ортодонтическая дуга NiTi .017x .025” снизила значение на 2,6%, что выше нормы на 30,6% (рисунок 44).

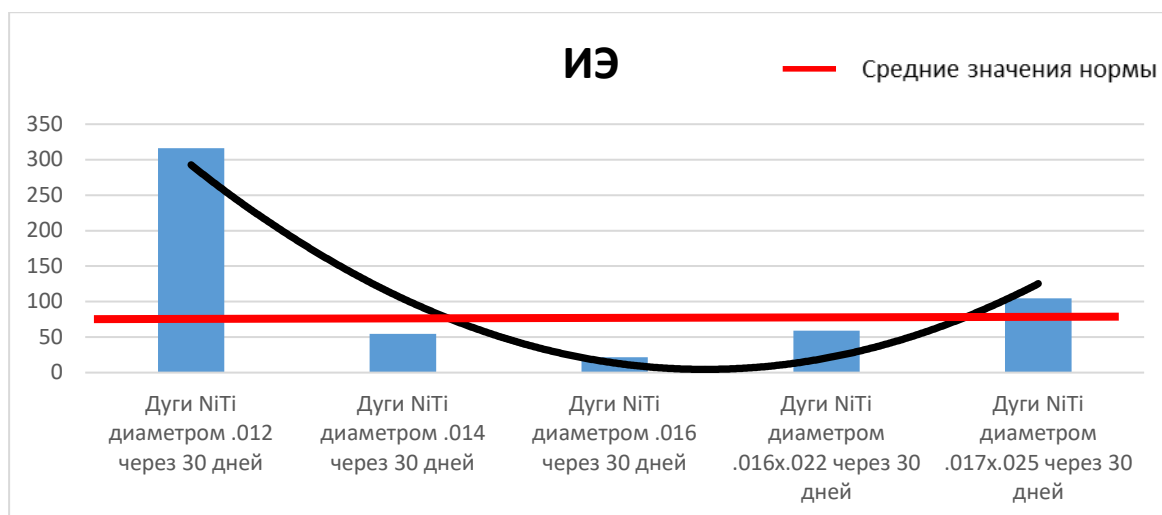


Рисунок 44. Изменения (в %) индекса эластичности сосудистой стенки, фокусирующей реопародонтографии у пациентов 1-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Таким образом, реографические показатели (РИ, ПТС, ИПС) спустя 30 дней после последовательного наложения тонких дуг NiTi .012; .014 имели общую тенденция к снижению своих показателей относительно данных полученных на момент установки вышеперечисленных дуг. Исключением стал показатель ИЭ который спустя 30 дней после наложения дуги NiTi .012 повысился и имел максимальные значения. Действие дуги NiTi .016x.022 через 30 дней повысило значения всех реографических показателей. Однако по прошествии 30 дней после наложения дуги NiTi .017x.025 все индексы снизились и имели значения максимально приближенные к средним значениям нормы.

4.3 Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти до и во время ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти (4-5 мм) 2-ой подгруппы

В таблице 4.3 мы наблюдаем следующие значения показателей (Ступницкий А.В., 2018, 2019).

Таблица 4.3 – Средние значения показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов 2-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры

| Показатели Этапы лечения | РИ (в Ом) | ПТС(в %) | ИПС (в %) | ИЭ (в %) |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| До начала лечения | 0,100 ±0,005 | 19,67 ±1,90 | 87,36 ±11,98 | 84,22 ±15,64 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi диаметром .012” | 0,23 ±0,03 | 53,45 ±6,32 | 163,18 ±11,2 | 289,91 ±14,86 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi диаметром .014” | 0,19 ±0,01 | 47,91 ±1,78 | 150,5 ±7,76 | 194,43 ±5,10 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi диаметром .016” | 0,15 ±0,03 | 49,21 ±2,44 | 162,03 ±5,89 | 215,80 ±1,43 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi.016x.022” | 0,01 ±0,004 | 82,34 ±3,35 | 231,02 ±2,36 | 312,76 ±6,12 |
| После фиксации ортодонт. дуги NiTi.017x.025” | 0,005 ±0,0002 | 93,40 ±4,74 | 274,51 ±3,51 | 347,82 ±8,70 |
| Средние значения нормы | 0,01-0,1 | 13-15 | 80-90 | 70-80 |

У пациентов 2-ой подгруппы, обследованных в ходе работы, реографический индекс (**РИ**) до начала ортодонтического лечения находится в пределах нормы (рисунки 45, 46).

ИПС перед фиксацией ортодонтической дуги снижен на 2,93% (рисунки 45, 47).

Первичное значение параметра **ИЭ** увеличено на 5,2% (рисунки 45, 48).

Первичное значение показателя тонуса сосудов (**ПТС**) увеличено на 31,1% (рисунки 45, 49).

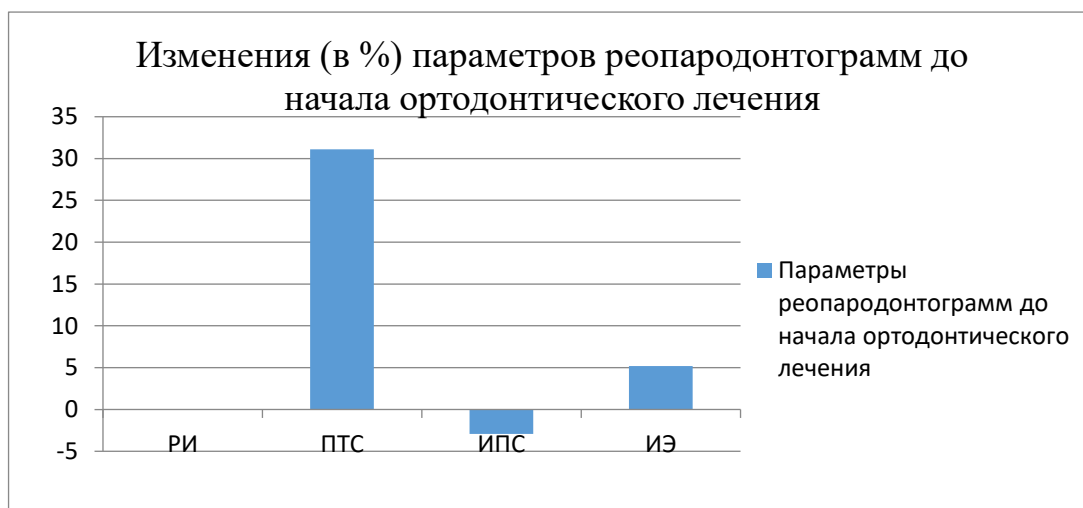


Рисунок 45. Изменения (в %) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** до начала ортодонтического лечения в сравнении со средними значениями нормы (100%)

При последовательном наложении ортодонтических дуг с увеличением их сечения от .012 до .017х.025 определено максимальное повышение **РИ** при использовании круглых дуг NiTi .012 и его минимальное значение при наложении дуги NiTi .017х.025. На момент установки дуги диаметром .014” реографический индекс (РИ) увеличен на 90%. (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .016” увеличен на 50%. После наложения дуги NiTi диаметром .016х.022” индекс вернулся в нижнюю границу рамок нормы (рисунок 46).

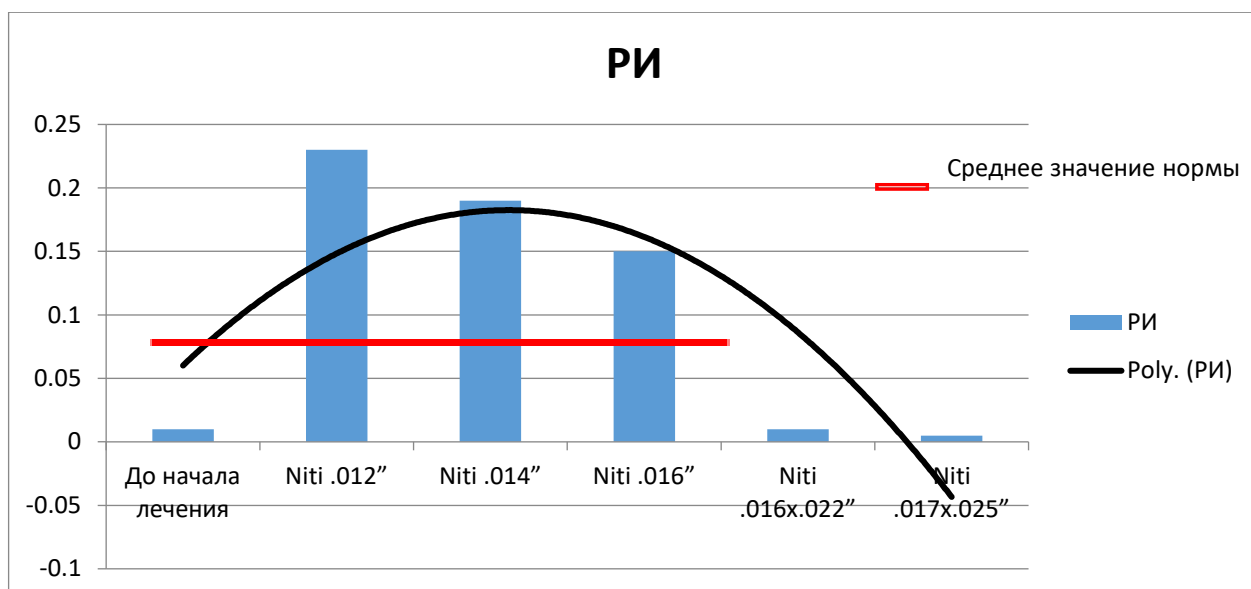


Рисунок 46. Изменения (в Ом) реографического индекса фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

При наложении дуги NiTi .017x.025 **ИПС** выдавал максимальные значения, однако этот показатель был минимальным при наложении дуги NiTi .014. После первичного наложения ортодонтических дуг диаметром .012" индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 86,7 %, при установке дуги NiTi .016 произошло повышение индекса в 1,8 раза, при дуге NiTi .016x.022 увеличен в 2,6 раза (рисунок 47).

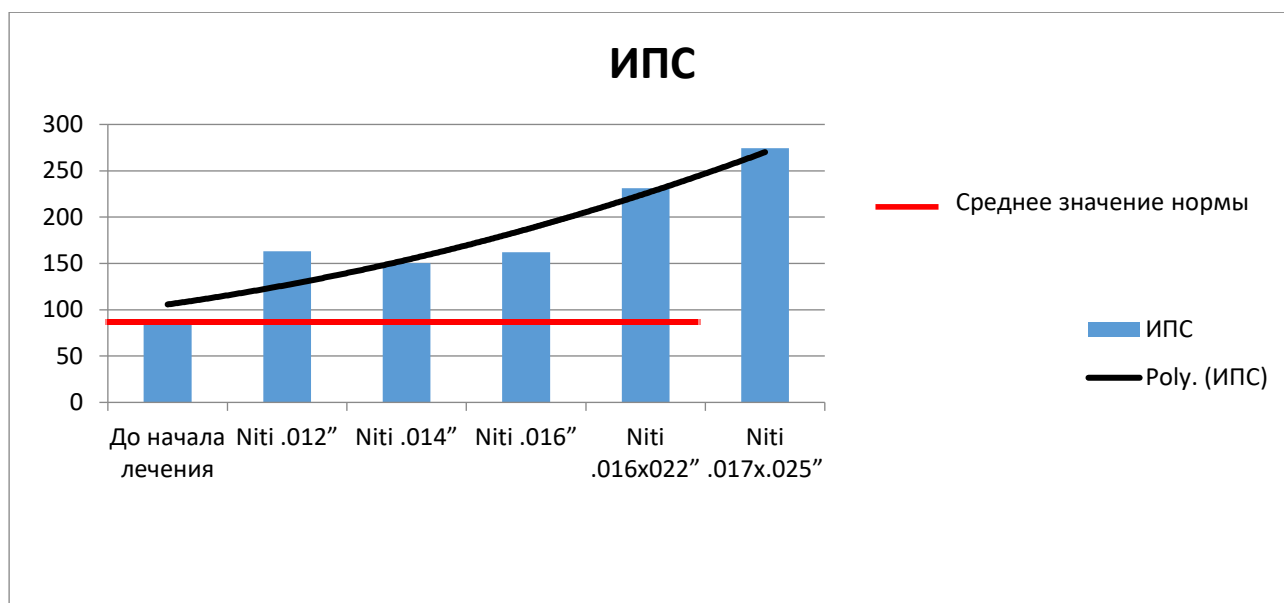


Рисунок 47. Изменения (ИПС) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

Самый большой скачок **ИЭ** был зафиксирован при наложении дуги NiTi .017x.025, его минимальные значения были зафиксированы при установке дуги NiTi .014. При первичном наложении дуги NiTi .012 индекс вырос в 3,4 раза. При ортодонтической дуге NiTi диаметром .016" индекс эластичности (ИЭ) вырос в 2,5 раза, при NiTi .016x.022 (ИЭ) вырос в 3,7 раза (рисунок 48).

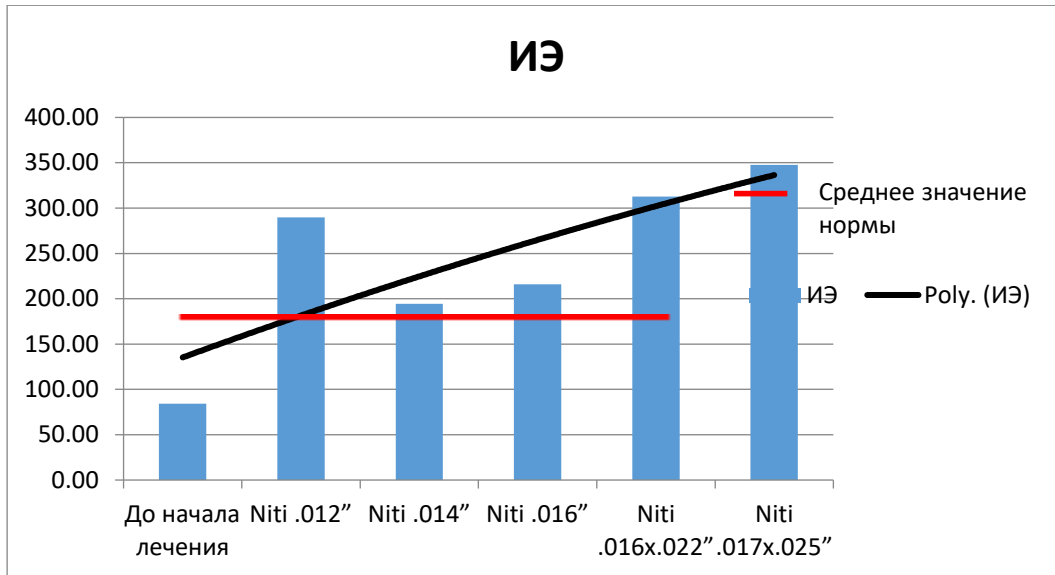


Рисунок 48. Изменения (ИЭ) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

Минимальные показатели ПТС наблюдались на момент установки дуги NiTi .014, максимальные показатели при первичной установке дуги NiTi .017x.025. Дуга NiTi диаметром .012" повысила показатель в 2,7 раза. Наложение дуги NiTi.016 вызвало повышение в 2,5 раза, а при дуге NiTi .016x.022 показатель возрос в 2,5 раза (рисунок 49).

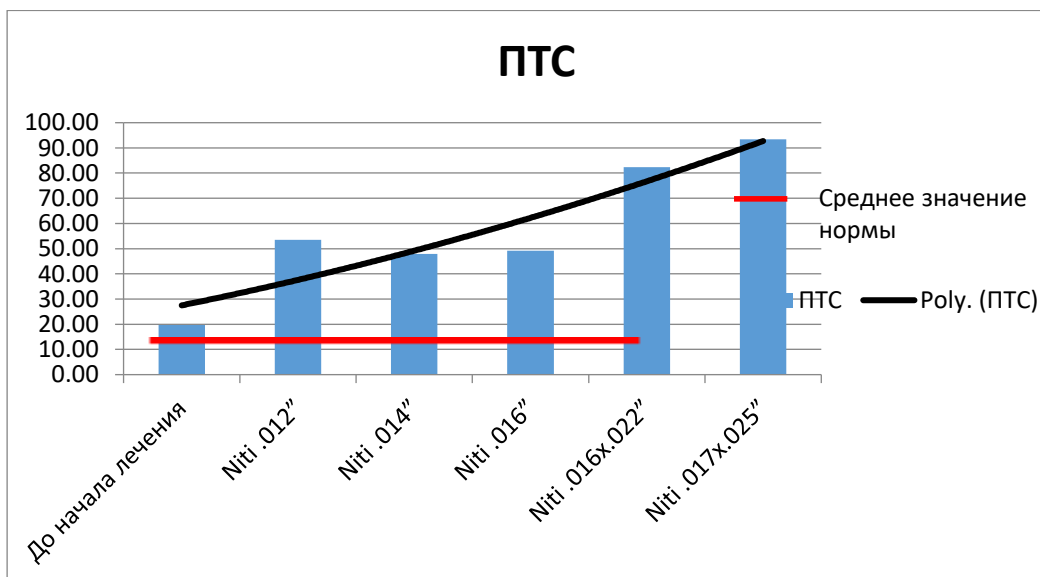


Рисунок 49. Изменения (ПТС) показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг при использовании несъемной аппаратуры по сравнению со средними значениями нормы

У пациентов **2-ой подгруппы**, после первичного наложения ортодонтических дуг **диаметром .012”** реографический индекс (РИ) увеличен в 2,3 раза. Индекс периферического сопротивления увеличен на 86,7 %, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен в 2,7 раза, что говорит о вазоконстрикции стенок сосудов, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 3,4 раза (рисунок 50).

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi **диаметром .014”** увеличен на 90%. Индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен в 1,7 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен в 2,4раза, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 2,3 раза.

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi **диаметром .016”** увеличен на 50%. Индекс периферического сопротивления (ИПС) повышен в 1,8 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) также возрос в 2,5 раза, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 2,5 раза.

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi **.016x.022”** вернулся в нижнюю границу рамок нормы. Индекс периферического сопротивления (ИПС) повышен в 2,6 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) также повышен в 4,1 раза, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 3,7 раза (рисунок 50).

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi **.017x.025”** снизился в 20 раз, а индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен в 3,1 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен в 4,7 раза, индекс эластичности (ИЭ) увеличен в 4,1 раза (рисунок 50).

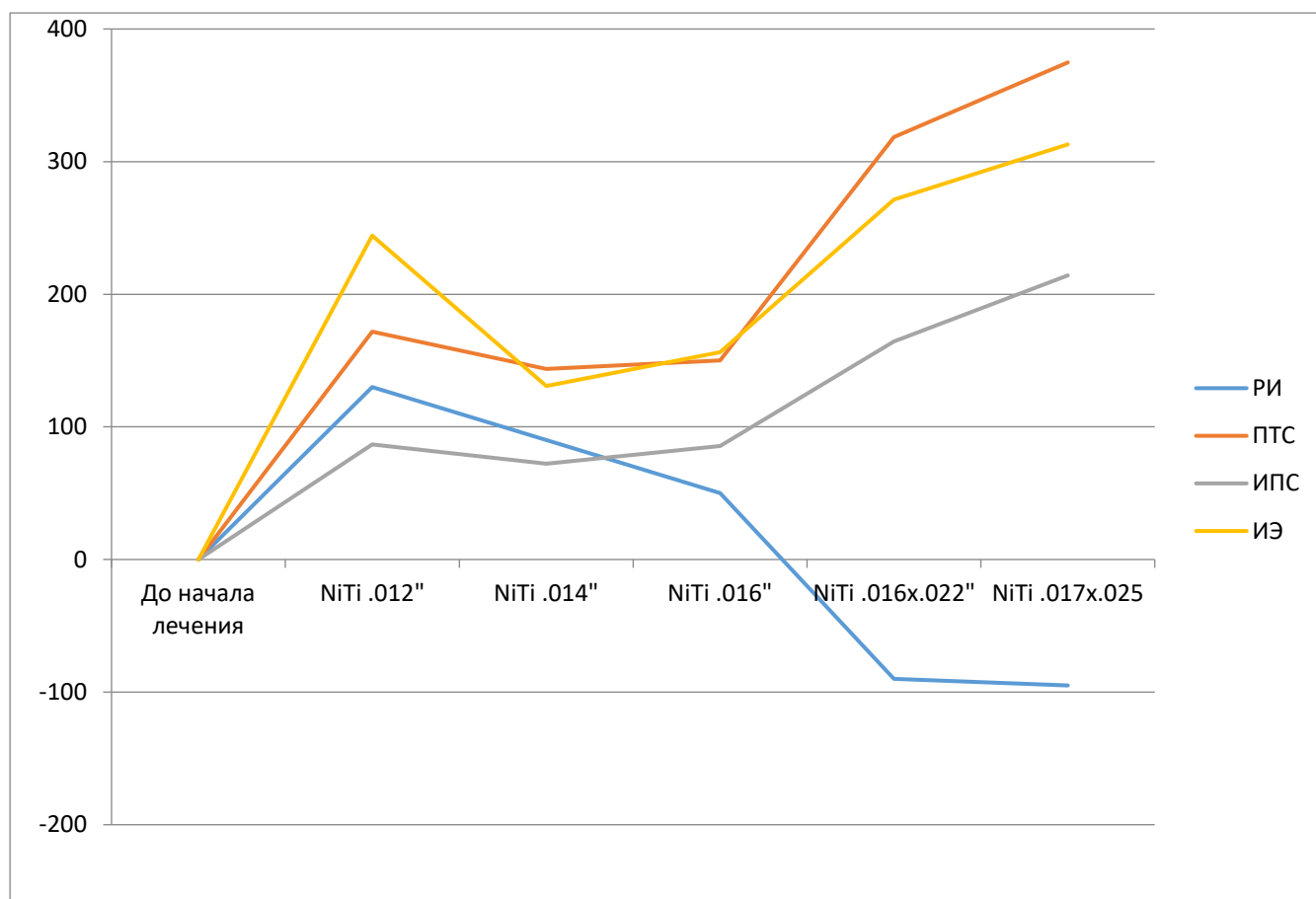


Рисунок 50. Изменение (в %) параметров фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения с последовательной сменой дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Таким образом, реографические показатели ПТС и ИЭ до ортодонтического лечения у пациентов **2-ой подгруппы** были увеличены относительно нормы. Показатель РИ соответствовал норме, а ИПС был ниже средних значений нормы. При последовательном наложении ортодонтических дуг с увеличением их сечения от .012 до .017x.025 определено максимальное повышение **РИ** при использовании круглых дуг NiTi .012 и его минимальное значение при наложении дуги NiTi .017x.025. Минимальные показатели **ПТС** наблюдались на момент установки дуги NiTi .014, максимальные показатели при первичной установке дуги NiTi .017x.025. При наложении дуги NiTi .017x.025 **ИПС** выдавал максимальные значения, однако этот показатель был минимальным при наложении дуги NiTi .014. Самый большой скачок **ИЭ** был зафиксирован при наложении дуги NiTi .017x.025, его минимальные значения были зафиксированы при установке дуги NiTi .014.

4.4 Результаты изучения состояния гемодинамики пародонта в области боковых зубов верхней челюсти у пациентов 2-ой подгруппы после последовательной фиксации ортодонтических дуг NiTi спустя 30 дней

Представленная ниже таблица 4.4 отражает полученные результаты (Ступницкий А.В., 2019).

Таблица 4.4 – Средние значения показателей фокусирующей реопародонтографии у пациентов 2-ой подгруппы на этапах ортодонтического лечения через 30 дней после фиксации ортодонтических дуг

| Показатели Этапы лечения | РИ (в Ом) | ПТС (в %) | ИПС (в %) | ИЭ (в %) |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Ортодонт. дуга NiTi диаметром.012” | 0,15 ±0,03 | 39,97 ±7,35 | 103,11 ±10,1 | 199,01 ±19,42 |
| Ортодонт. дуга NiTi диаметром.014” | 0,14 ±0,01 | 37,91 ±2,87 | 130,1 ±5,66 | 154,4 ±7,17 |
| Ортодонт. дуга NiTi диаметром .016” | 0,11 ±0,06 | 40,12 ±2,36 | 142,2 ±7,5 | 185,85 ±4,41 |
| Ортодонт. дуга NiTi .016x.022” | 0,018 ±0,009 | 72,31 ±3,78 | 211,92 ±7,31 | 262,74 ±6,34 |
| Ортодонт. дуга NiTi .017x.025” | 0,009 ±0,0004 | 83,42 ±3,77 | 244,32 ±4,79 | 302,83 ±15,2 |
| Средние значения нормы | 0,01-0,1 | 13-15 | 80-90 | 70-80 |

Реографический индекс (РИ) спустя 30 дней после наложения ортодонтической дуги диаметром .012” у пациентов 2-ой подгруппы увеличен на

50,0% относительно среднего значения нормы. Индекс периферического сопротивления повышен на 18,0%, показатель тонуса сосудов (ПТС) увеличен в 2 раза, что говорит о вазоконстрикции стенок сосудов, а индекс эластичности (ИЭ) вырос в 2,4 раза (рисунок 51).

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги **NiTi** диаметром **.014"** увеличен на 40%. Индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 48,9%, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен на 92,7%, а индекс эластичности (ИЭ) вырос на 83,3%.

Через 30 дней после фиксации ортодонтической дуги **NiTi** диаметром **.016"** реографический индекс (РИ) увеличен на 10,0%. Индекс периферического сопротивления (ИПС) выше на 62,7%, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен в 2 раза, а индекс эластичности (ИЭ) повысился в 2,2 раза.

Спустя 30 дней после фиксации ортодонтической дуги **NiTi .016x.022"** реографический индекс (РИ) опустился до нижней границы нормы. Индекс периферического сопротивления (ИПС) повышен в 2,4 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) также повышен в 3,6 раза, а индекс эластичности (ИЭ) повысился в 3,1 раза.

Реографический индекс (РИ) после наложения ортодонтической дуги **NiTi .017x.025"** снижен в 11 раз, а индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен в 3,5 раза, показатель тонуса сосудов (ПТС) повышен в 4,2 раза, индекс эластичности (ИЭ) увеличен в 3,5%.

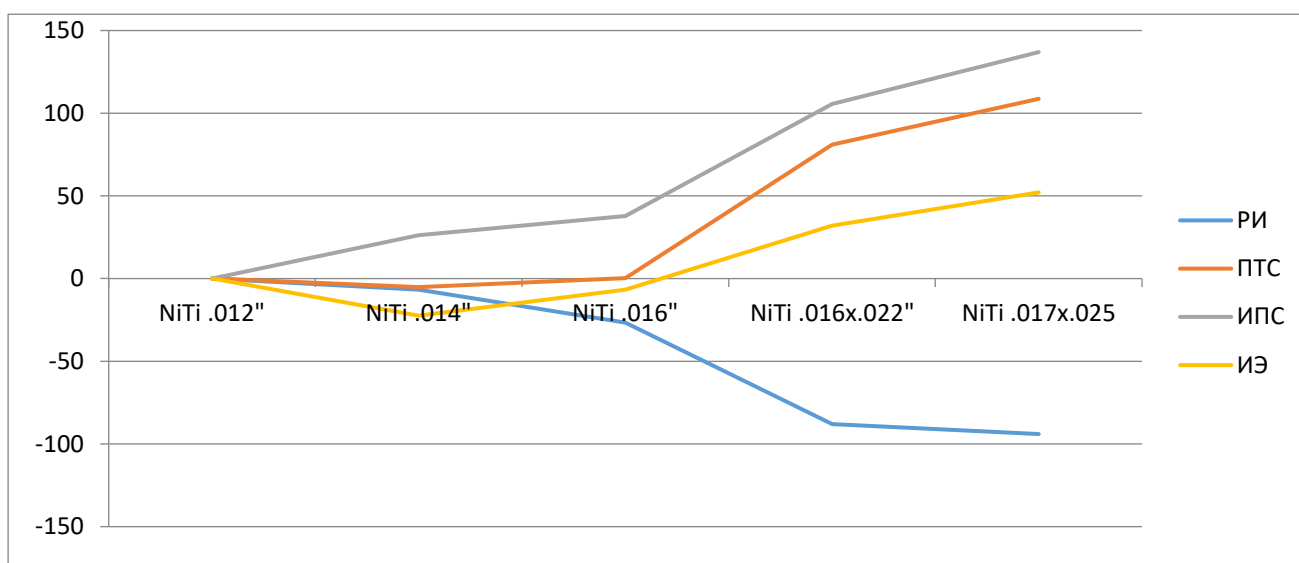


Рисунок 51. Изменение (в %) параметров фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

При проведении сравнительной характеристики изученных параметров, фокусирующей реопародонтографии полученных на первичном этапе смены дуг и спустя 30 дней после проведения данной манипуляции определено следующее. Значения реографического индекса (РИ) через 30 дней после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .012'' уменьшились на 34,7% и стали выше среднего значения нормы на 50,0%. Наложение ортодонтической дуги диаметром .014'' через 30 дней вызывало уменьшение реографического индекса на 26,3% и его отличие от нормы составило 40,0%. Ортодонтическая дуга диаметром .016'' спустя 30 дней уменьшила показатель РИ на 26,6%, что все-таки на 10,0% выше нормы. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022'' спустя 30 дней произвела увеличение показателя степени кровенаполнения сосудов тканей пародонта (на 80,0%), что является нижней границей нормы. Ортодонтическая дуга NiTi .017x.025'' спустя 30 дней увеличила степень кровенаполнения сосудов тканей пародонта на 80,0%, что ниже нормы на 10,0% (рисунок 52).

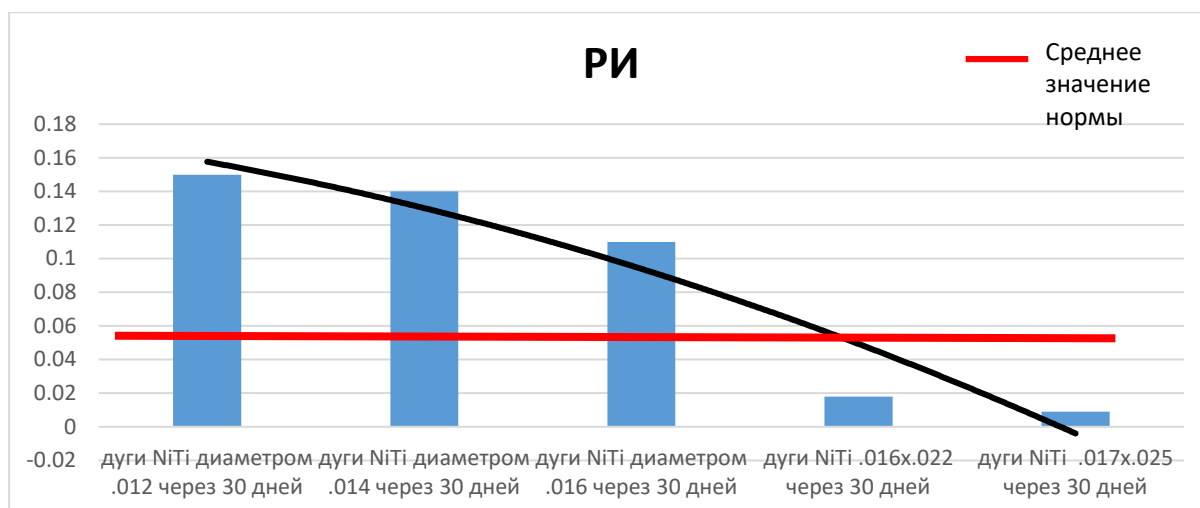


Рисунок 52. Изменения (в Ом) реографического индекса фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Показатель тонуса сосудов (ПТС) через 30 дней после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” и диаметром .014” уменьшился на 25,21% и 20,87% и так же стал выше значения нормы на 166,4% и 152,7%. При ортодонтической дуге диаметром .016” уменьшился тонус сосудов на 18,53%, что выше нормы на 167,4%. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022” уменьшила показатель на 12,18%, что увеличило отличие от нормы на 382,0%. Ортодонтическая дуга NiTi.017x.025” уменьшила тонус сосудов на 10,6%, что выше нормы на 456,1% (рисунок 53).

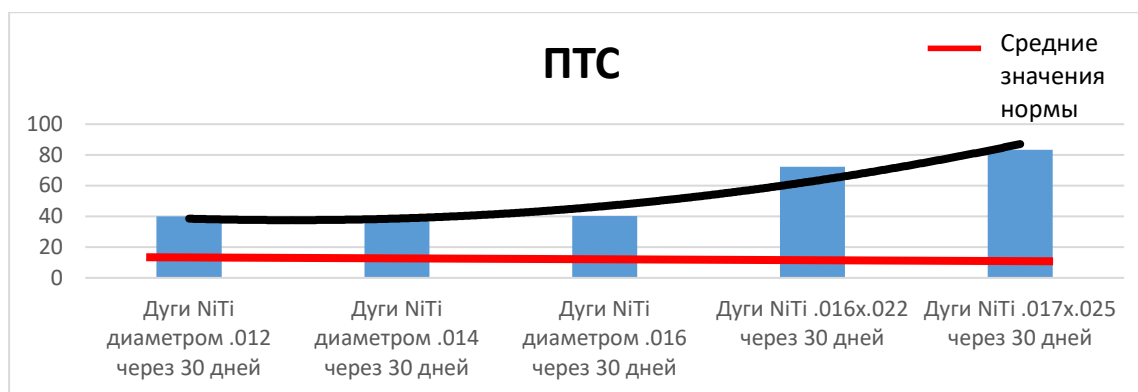


Рисунок 53. Изменения (в %) показателей тонуса сосудов фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Реакция индекса периферического сопротивления (**ИПС**) спустя 30 дней на смену ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” и диаметром .014” выразилась в снижении на 36,8% и 13,5% соответственно, что увеличен относительно нормы на 14,4% и второй показатель – увеличен на 44,5%. Ортодонтическая дуга диаметром .016” уменьшила индекс периферического сопротивления на 12,2% и отличие от нормы на 58,0%. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022” через 30 дней увеличила показатель на 8,2%, что больше нормы на 135,4%. Ортодонтическая дуга NiTi .017x.025” повлияла через 30 дней на значение индекса периферического сопротивления, который уменьшился на 10,9%, что выше нормы на 171,4% (рисунок 54).

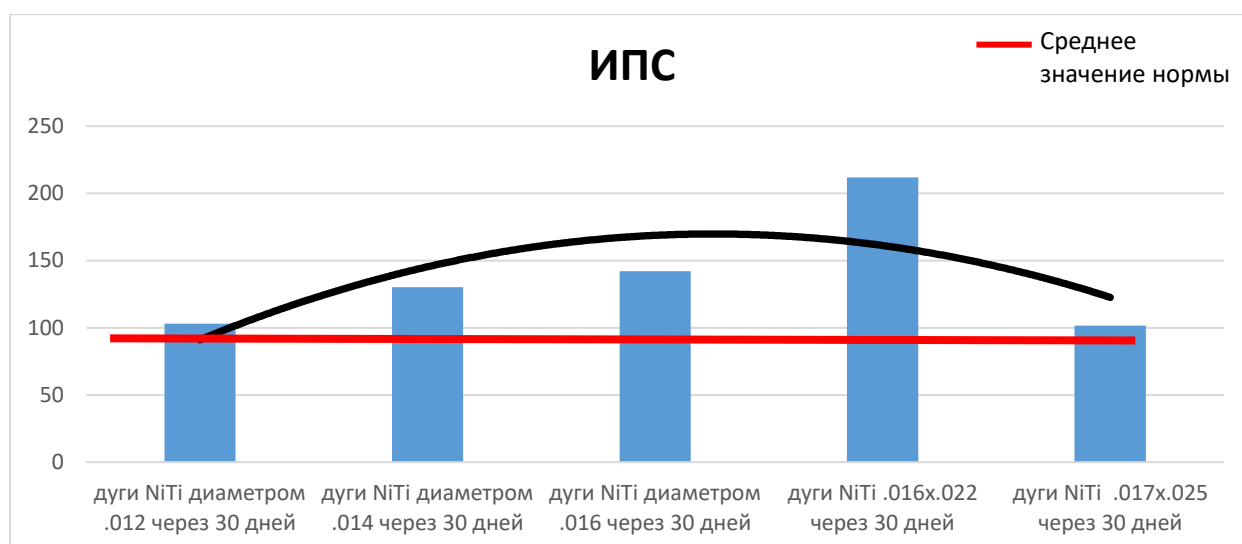


Рисунок 54. Изменения (в %) индекс периферического сопротивления фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Индекс эластичности сосудистой стенки (**ИЭ**) спустя 30 дней на смену ортодонтической дуги NiTi диаметром .012” уменьшился на 31,3% и выше нормы в 2,4 раза. Наложение ортодонтической дуги диаметром .014” через 30 дней вызвало снижение на 20,5% этого параметра, что вызвало различие с нормой на 93,0%. Ортодонтическая .016” уменьшила эластичность сосудистой стенки на 13,8%, но отличие от нормы составляет все-таки 130,0%. Ортодонтическая дуга NiTi .016x.022” уменьшила показатель на 15,9%, что выше показателя нормы в 3,2 раза. Ортодонтическая дуга NiTi .017x .025” снизила значение на 13,9%, что выше нормы в 3,7 раза (рисунок 55).

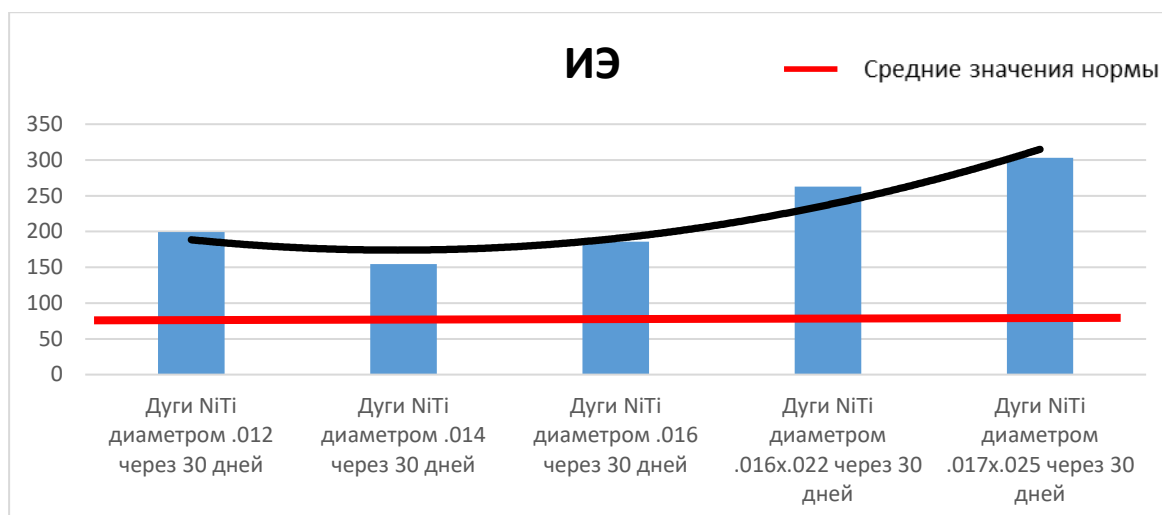


Рисунок 55. Изменения (в %) индекса эластичности сосудистой стенки, фокусирующей реопародонтографии у пациентов **2-ой подгруппы** на этапах ортодонтического лечения спустя 30 дней последовательной смены дуг несъемной аппаратуры по сравнению с исходными данными (100%)

Таким образом, реографические показатели (РИ, ПТС, ИПС, ИЭ) спустя 30 дней после последовательного наложения тонких дуг NiTi .012; .014; .016 имели общую тенденцию к снижению своих показателей относительно данных полученных на момент установки вышеперечисленных дуг. Данная тенденция так же продолжилась при переходе с круглых дуг на граненые у показателей ПТС, ИПС, ИЭ. Исключением стал показатель РИ который спустя 30 дней после наложения дуг NiTi .016x.022 и .017x.025 повышался, но все же имел минимальные значения, что может говорить о сильных ишемических процессах в тканях пародонта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе настоящей научно-исследовательской работы было обследовано 37 пациентов в возрасте от 18 до 30 лет до и во время ортодонтического лечения сужения верхней челюсти (4-5 мм) с помощью несъемной аппаратуры. Пациенты самостоятельно обратились в отделение ортодонтии «КЦ Челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии Клиники МГМСУ им. А.И. Евдокимова». Пациентов распределили на 2 группы: 1-я – контрольная группа 11 человек в возрасте 18-30, практически здоровые, без зубочелюстных аномалий и патологии тканей пародонта; 2-я – в возрасте 18-30 лет, которые были приняты на аппаратурное ортодонтическое лечение. Исследовали состояние пародонта в области премоляров и моляров на верхней челюсти до и после фиксации брекетов и дуг NiTi диаметром .012”, .014”; .016”; .016x.022” и .017x.025”. Спустя 30 дней после установки каждой из дуг вновь повторяли исследование. Этим пациентам распределили в две подгруппы в зависимости от суммарной толщины вестибулярной и оральной стенок альвеолы первого и второго премоляров и первого моляра верхней челюсти. С этой целью выполнено клинорентгенологическое обследование (конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ)). Произведена оценка состояния регионарного кровотока пародонта в области премоляров и моляров на верхней челюсти методом фокусирующей реопародонтографии. Характеристика выносливости премоляров и моляров на верхней челюсти дана посредством периотестометрии с использованием, предложенным нами «Стоматологическим диагностическим устройством» (патент на полезную модель №178411, патентообладатель Ступницкий А.В.). Для совершенствования стандартной методики периотестометрии нами, была разработана и предложена к применению «Стоматологическое диагностическое устройство для оценки состояния стабильности зубов и имплантатов методом перкуссии» (патент №178411), которое в своей конструкции имеет лобный и подбородочный упоры для пациента, а также жесткий, шарнирный фиксатор для наконечника прибора «Periotest». Что позволяет правильно позиционировать

прибор относительно изучаемого зуба, избежать непредвиденные и несогласованные движения пациента и врача, а значит свести к минимуму человеческий фактор. Нами предложено использование суммарного значения ширины вестибулярной и оральной стенок альвеолы боковых зубов верхней челюсти для характеристики толщины альвеолярного отростка верхней челюсти в боковом отделе. Проведено цифровое подтверждение распределения пациентов в две подгруппы на основании изучения суммарной толщины альвеолярных стенок в области боковой группы зубов верхней челюсти по средством конусно-лучевой компьютерной томографии. Для этого у каждого пациента производили измерение толщины вестибулярной и оральной стенок альвеолы и сравнивали их между собой определяя коэффициент достоверности. В результате не было выявлено достоверного коэффициента различия ($p > 0,05$) между показателями вестибулярной и оральной стенок альвеолы, как в области премоляров, так и в области моляров, а также с различной их суммарной толщиной. В тоже время получен достоверный коэффициент различия ($p < 0,001$) между суммарным значением толщины альвеолярных стенок в области первых и вторых премоляров, а также первых моляров у пациентов 1-ой и 2-ой подгруппы, что подтверждает правильность нашего выбора. На основании анализа результатов изучения состояния пародонта боковых зубов верхней челюсти на этапах ортодонтического лечения при помощи периотестометрии и фокусирующей реопародонтографии, предложено распределение пациентов на две подгруппы в зависимости от суммарной толщины альвеолярных стенок в области боковых зубов верхней челюсти, полученным с помощью конусно – лучевой компьютерной томографии (больше 3 мм – 1 подгруппа, а меньше 3 мм – 2 подгруппа).

Деление обследованных на подгруппы в зависимости от суммарной толщины альвеолярных стенок боковых имеет клиническое значение при диагностике зубочелюстных аномалий.

Изучение устойчивости зубов к горизонтальной нагрузке у пациентов с различной суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка верхней челюсти показало, что при последовательной смене ортодонтических дуг всех размеров наблюдалось увеличение подвижности премоляров с большими значениями у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка меньше 3 мм. У первого премоляра от 0,5 до 1,6; у второго премоляра от 0,51 до 1,62. У пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка при тех же условиях показатели у первого премоляра составляли от 0,41 до 1,1; у второго премоляра от 0,50 до 1,16.

Подвижность первых моляров у пациентов 1-ой и 2-ой подгруппы не изменяется при использовании тонких NiTi дуг (.012; .014). У пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка меньше 3 мм этот показатель составил 0,4 (до лечения, дуги .012, .014). У пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка больше 3 мм этот показатель составил 0,22 (до лечения, дуги .012, .014).

При сравнении реакции пародонта на смену ортодонтических у пациентов двух подгрупп определено, что устойчивость к горизонтальной нагрузке первого премоляра и моляра существенно ниже у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка меньше 3 мм. Средние показатели первых премоляров составили 0,6 (дуга NiTi .014), 1,5 (дуга NiTi .016x.022), 1,6 (дуга NiTi .017x025), против 0,51 (дуга NiTi .014), 1,0 (дуга NiTi .016x.022), 1,1 (дуга NiTi .017x025) показателей первых премоляров у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка больше 3 мм. Средние показатели устойчивости к горизонтальной нагрузке первых моляров составили 0,49 (дуга NiTi .014), 1,4 (дуга NiTi .016x.022), 1,58 (дуга NiTi .017x025), против 0,22 (дуга NiTi .014), 1,04 (дуга NiTi .016x.022), 1,17 (дуга NiTi .017x025) показателей первых моляров у пациентов с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка больше 3 мм.

При равной суммарной толщине альвеолярного гребня до начала лечения первый премоляр и первый моляр имели разную ответную реакцию на

горизонтальную нагрузку, вероятно, это зависит в первую очередь от опорной площади самого зуба, от количества корней и их величины.

Определено, что чем больше прилагаемое усилие к зубам, тем значительнее их ответная реакция. В то же время, как указывали M.D. Wise и соавт. (1985), любое ортодонтическое вмешательство протекает более благоприятно и предсказуемо при толстом биотипе тканей пародонта. Так как наблюдали более высокие регенеративные способности толстого биотипа пародонта.

Реографические исследования проводились с помощью, фокусирующей внутрикостной реопародонтографии (ФРПГ) на анализаторе АВС-01 с программным модулем «ДИАСТОМ», Россия для которой была разработана двухэлектродная система, работающая в тетраполярном режиме (заявка на изобретение РФ № 2016152107, Арутюнов С.Д., Ермольев С.Н., Богатырева Р.М., 2017). В нашем исследовании использовались круглые электроды диаметром 5 мм, которые при регистрации РГ бокового участка располагались на альвеолярной поверхности с небной и вестибулярной сторон между в области второго премоляра и первого моляра на уровне 5-6мм от межзубного сосочка. Такое расположение электродов позволяет проводить исследование заданного участка челюсти в проекции межкорневой костной перегородки.

У пациентов с сужением верхней челюсти 4-5 мм и с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка **больше 3 мм** реографические показатели (РИ, ПТС, ИЭ, ИПС) до ортодонтического лечения были увеличены относительно нормы. При последовательном наложении ортодонтических дуг с увеличением их сечения от .012 до .017х.025 определено максимальное повышение **РИ** при использовании граненых дуг NiTi .017х.025 и его минимальное значение при наложении дуги NiTi .016х.022. На момент установки дуги диаметром .012”, реографический индекс (РИ) увеличен в 3,6 раза. (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .014” увеличен в 1,3 раза после наложения дуги NiTi диаметром .016” увеличен в 2,2 раза.

Минимальные показатели **ПТС** наблюдались на момент установки дуги NiTi .016, максимальные показатели при первичной установке дуги NiTi .012. Дуга NiTi

диаметром .014” повысила показатель на 37,3%. Наложение дуги NiTi .016x.022 вызвало снижение на 22,0%, а при дуге NiTi .017x.025 показатель находится в пределах нормы.

При наложении дуги NiTi .014 **ИПС** выдавал максимальные значения, однако этот показатель был минимальным при наложении дуги NiTi .016x.022. После первичного наложения ортодонтических дуг диаметром .012” индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 26,4%, при установке дуги NiTi .016 произошло снижение индекса на 13,7%, при дуге NiTi .017x.025 увеличен на 60,6%.

Самый большой скачок **ИЭ** был зафиксирован при наложении дуги NiTi .012, после чего имел тенденцию снижения, достигнув минимального значения при установке дуги NiTi .016. При ортодонтической дуге NiTi диаметром .014” индекс эластичности (ИЭ) снизился на 29,2%, при NiTi .016x.022 (ИЭ) снизился в 2,5 раза, а дуга NiTi .017x.025 увеличила индекс на 33,7%

У пациентов с сужением верхней челюсти 4-5 мм и с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка **больше 3 мм спустя 30 дней** после последовательного наложения тонких дуг NiTi .012; .014 реографические показатели (РИ, ПТС, ИПС) имели общую тенденция к снижению своих показателей относительно данных полученных на момент установки вышеперечисленных дуг. Исключением стал показатель ИЭ который спустя 30 дней после наложения дуги NiTi .012 повысился и имел максимальные значения. Действие дуги NiTi .016x.022 через 30 дней повысило значения всех реографических показателей. Однако по прошествии 30 дней после наложения дуги NiTi .017x.025 все индексы снизились и имели значения максимально приближенные к средним значениям нормы.

У пациентов с сужением верхней челюсти 4-5 мм и с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка **меньше 3 мм** реографические показатели ПТС и ИЭ были увеличены относительно нормы. Показатель РИ соответствовал норме, а ИПС был ниже средних значений нормы. При последовательном наложении ортодонтических дуг с увеличением их сечения от .012 до .017x.025 определено

максимально повышение **РИ** при использовании круглых дуг NiTi .012 и его минимальное значение при наложении дуги NiTi .017x.025. На момент установки дуги диаметром .014” реографический индекс (РИ) увеличен на 90%. (РИ) после наложения ортодонтической дуги NiTi диаметром .016” увеличен на 50%. После наложения дуги NiTi диаметром .016x.022” индекс вернулся в нижнюю границу рамок нормы

Минимальные показатели **ПТС** наблюдались на момент установки дуги NiTi .014, максимальные показатели при первичной установке дуги NiTi .017x.025. Дуга NiTi диаметром .012” повысила показатель в 2,7 раза. Наложение дуги NiTi .016 вызвало повышение в 2,5 раза, а при дуге NiTi .016x.022 показатель возрос в 2,5 раза.

При наложении дуги NiTi .017x.025 **ИПС** выдавал максимальные значения, однако этот показатель был минимальным при наложении дуги NiTi .014. После первичного наложения ортодонтических дуг диаметром .012” индекс периферического сопротивления (ИПС) увеличен на 86,7 %, при установке дуги NiTi .016 произошло повышение индекса в 1,8 раза, при дуге NiTi .016x.022 увеличен в 2,6 раза.

Самый большой скачок **ИЭ** был зафиксирован при наложении дуги NiTi .017x.025, его минимальные значения были зафиксированы при установке дуги NiTi .014. При первичном наложении дуги NiTi .012 индекс вырос в 3,4 раза. При ортодонтической дуге NiTi диаметром .016” индекс эластичности (ИЭ) вырос в 2,5 раза, при NiTi .016x.022 (ИЭ) вырос в 3,7 раза.

У пациентов с сужением верхней челюсти 4-5 мм и с суммарной толщиной стенок альвеолярного отростка **меньше 3 мм** спустя 30 дней после последовательного наложения тонких дуг NiTi .012; .014; .016 реографические показатели (РИ, ПТС, ИПС, ИЭ) имели общую тенденция к снижению своих показателей относительно данных полученных на момент установки вышеперечисленных дуг. Данная тенденция так же продолжилась при переходе с круглых дуг на граненые у показателей ПТС, ИПС, ИЭ. Исключением стал показатель РИ который спустя 30 дней после наложения дуг NiTi .016x.022 и

.017х.025 повышался, но все же имел минимальные значения, что может говорить о сильных ишемических процессах в тканях пародонта.

Любое ортодонтическое лечение протекает более благоприятно и с минимизацией осложнений со стороны тканей, окружающих зуб при толстом биотипе стенок альвеолярного отростка. При тонком биотипе стенок альвеолярного отростка необходим тщательный подбор ортодонтических сил, преформирование дуг, иначе возникают сильные ишемические процессы, влекущие за собой вначале резорбцию костной ткани и как следствие рецессию десны.

ВЫВОДЫ

1. Разработана и предложена методика оценки биотипа альвеолярного отростка верхней челюсти в боковом отделе по суммарному значению толщины вестибулярной и оральной стенок альвеол (больше 3 мм – «толстый биотип», меньше 3 мм – «тонкий биотип»).

2. Оценены и изучены демпфирующие свойства пародонта. Равная суммарная толщина альвеолярного гребня у первого премоляра и первого моляра позволяла показывать до начала лечения разную ответную реакцию на горизонтальную нагрузку, к этому необходимо учитывать опорную площадь самого зуба, количество корней и их величину. Устойчивость к горизонтальной нагрузке при приложении ортодонтических сил уменьшилась у первых премоляров (в 2,7 раза – в 1-ой подгруппе, в 3,2 раза – в 2-ой подгруппе) у вторых премоляров (в 2,3 раза – в 1-ой подгруппе, в 3,2 раза – в 2-ой подгруппе), у первых моляров (в 5,3 раза – в 1-ой подгруппе, в 4 раза – в 2-ой подгруппе).

3. Изучен регионарный кровоток пародонта с помощью реопародонтографии. Реографический индекс равен $0.36 \text{ Ом} \pm 0,13$, что близко к норме, незначительно повышен при использовании дуги NiTi .017x.025” ($0.67 \text{ Ом} \pm 0,005$).

– Показатель тонуса сосудов изначально увеличен на 70,6%, в процессе ортодонтического лечения снижается (13-15%).

– Индекс периферического сопротивления – вазоконстрикция при установке начальных дуг NiTi .012” ($113.8\% \pm 10,2$) и яркая реакция пародонта на дуге NiTi.017x.025” ($144,5\% \pm 3,51$). Через 30 дней лечения индекс нормализуется.

– Индекс эластичности при первичном наложении дуги меняется от $214,9\% \pm 10,82$ до $316,1\% \pm 10,75$, что, свидетельствует об увеличении эластичности сосудистых стенок в ходе ортодонтического лечения.

4. Изучен регионарный кровоток пародонта с помощью реопародонтографии. Реографический индекс возрастает в начале лечения и снижается по мере смены дуг. При дуге NiTi.017x.025” опускается ниже нормы ($0,009 \text{ Ом} \pm 0,0004$).

– Показатель тонуса сосудов от дуги к дуге возрастает. Через 30 дней лечения происходит адаптация сосудов к применяемым силам.

– Индекс периферического сопротивления на дугу NiTi .012” (163,18%±11,2) и достигает максимальных значений на дуге NiTi.017x.025” (274,51%±3,51). Через 30 дней прослеживалась адаптация пародонта и цифры индекса снижались после каждой дуги.

– Индекс эластичности сосудистой стенки пародонта начиная с дуги NiTi .012 показывает высокие значения 289,91%±14,86, снижаясь ко второй и третьей дуге NiTi.014”, NiTi.016” (215,80%±1,43) и, вновь повышаясь к дугам большего сечения, достигая максимальных значений на дуге NiTi.017x.025” (347,82% ±8,7). Спустя 30 дней после каждой дуги фиксирует снижение показателей, однако индекс эластичности остается завышенным в 2-3,5 раза.

5. Разработано и создано «Стоматологическое диагностическое устройство» (патент №178411 от 03.05.2018 г.), позволяющее фиксировать голову пациента и правильно позиционировать наконечник прибора «Periotest» относительно изучаемого зуба, что в свою очередь делает исследование максимально точным и сводит к минимуму человеческий фактор.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Проводя этапное аппаратное ортодонтическое лечение с последовательной сменой ортодонтических дуг необходимо учитывать суммарную толщину стенок альвеолярного отростка («тонкий» и «толстый» биотип альвеолярного отростка), так как это обстоятельство влияет на ответную реакцию пародонта, его выносливость и соответственно – подвижность зубов.

2. КЛКТ у исследуемой группы пациентов является обязательным методом обследования, так как выявляет невыраженные клинически, но уже имеющиеся костные дефекты, а также показывает индивидуальную возможную амплитуду перемещения зубов. Таким образом, становится очевидным, что расширение зубного ряда путём перемещения боковых зубов верхнего зубного ряда буккально у пациентов с «тонким» биотипом увеличит вероятность возникновения костных дефектов и множественных рецессий.

3. При сужении верхней челюсти 5 мм и более у пациентов с «тонким» биотипом альвеолярного отростка, по нашему мнению, для расширения предпочтительно использовать небные дистракторы.

4. Проводя оценку выносливости пародонта зубов к горизонтальной нагрузке аппаратом «Периотест» целесообразно использовать созданное стоматологическое диагностическое устройство (патент №178411 от 03.05.2018 г.).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЗЧА – зубочелюстная аномалия

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

РПГ – реопародонтография

ФРПГ – фокусирующая реопародонтография

РГ – реограмма

ЭКГ – электрокардиограмма

ПТС – показатель тонуса сосудов

ИЭ – индекс эластичности

РИ – реографический индекс

ИПС – индекс периферического сопротивления

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболмасов, Н.Н. Профилактика и лечение заболеваний пародонта – необходим системный подход / Н.Н. Аболмасов, В.Р. Шашмурина, И.А. Адаева. // Российский стоматологический журнал. – 2002. – №1 – С. 41-42.
2. Акимов, А.Г. Некоторые методологические аспекты лазерной доплеровской флоуметрии / А.Г. Акимов, Л.А. Батурин. // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: матер. 3-го Всерос. симп. – Москва, 2000. – С. 18-19.
3. Александров, П.Н. Регуляция микроциркуляции в условиях патологии. Текст. / П. Н. Александров. // Чтения им. Чернуха: сборник научных докладов НИИ общей патологии и патологической физиологии. – Москва, 1986. – С. 23-27.
4. Аль-Кавас, М. Функциональные изменения в кровоснабжении зубочелюстной системы при лечении больных несъемной ортодонтической техникой. : дисс. канд. мед. наук: 14.00.21; 19.02.2002 / Аль-Кавас Мазен. – Пермь, 2002. – 103 с.
5. Аникиенко, А.А. Аппаратурное ортодонтическое лечение и его подчинение физиологическим законам раздражения. / А. А. Аникиенко, Н. В. Панкратова, Л. С. Персин. – Москва: МИА, 2010. – 112 с.
6. Аникиенко, А.А. Изменения в зубных и околозубных тканях при вертикальном перемещении (вытяжении) зубов. : дисс. канд. мед. наук: 14.00.21; 1963 / Аникиенко Алевтина Александровна. – Москва, 1963. – 155 с.
7. Арсенина, О.И. Диагностика и лечение воспалительных процессов в пародонте, возникших при ортодонтическом лечении / О.И. Арсенина, А.С. Григорьян, О. А. Фролова, О.В. Петрухина. // Институт стоматологии. – 2005. – №1(26). – С. 50-54
8. Арсенина, О.И. Применение самолигирующих брекетов в ортодонтической практике: пособие для врачей. / О. И. Арсенина, А.В. Попова, М.Ш. Якубова. – Москва, 2003. – 32 с.

9. Астафьева, Н.В. Функциональное состояние сосудистой системы пародонта при ортодонтическом лечении скученности резцов у взрослых пациентов. : дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Астафьева Наталья Валерьевна. – Иркутск, 2009. – 124 с.
10. Барер, Г.М. Болезни пародонта. Клиника, диагностика и лечение. / Г.М. Барер, Т.И. Лемецкая. – Москва: ВУНМЦ, 1996. – 86 с.
11. Барчукова, О.В. Предварительные результаты изучения состояния пародонта у взрослых в период исправления зубочелюстных аномалий // Матер. VII междунар. конф. челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – Санкт-Петербург, 28-31 марта 2003. – С. 29-30.
12. Безрукова, А.П. Пародонтология / А.П. Безрукова. – Москва: «Стоматологический научный центр», 1999. – 336 с.
13. Белокопытова, В.В. Критерии оценки степени микроциркуляторных нарушений при заболеваниях пародонта. : автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.21: / Белокопытова Виктория Владимировна. – Москва, 2002. – 22 с.
14. Белоусов, А.В. Клинико-функциональное обоснование диагностики и фармакологической коррекции ранних проявлений патологии пародонта в регионе Забайкалья. : автореф. дисс. д-ра. мед. наук: 14.00.21 / Белоусов Александр Васильевич. – Москва, 2001. – 26 с.
15. Белоусов, А.В. Показатели гемодинамики тканей пародонта у лиц молодого возраста при хроническом маргинальном гингивите в условиях резко континентального климата. Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии: сб. науч. тр. / А.В. Белоусов, Ю.В. Кухаренко. – Томск, 2004. – Т. 3, №2. – С. 11-12.
16. Бондарец, Н. В. К вопросу о терминологии и классификации адентии / Н. В. Бондарец. // Новое в стоматологии. – 2001. – № 9. – С. 64-66.
17. Воложин, А.И. Структурно-физиологические показатели состояния полости рта. В кн. Справочник по стоматологии. Под ред. члена корреспондента РАМН проф. В.М. Безрукова. / А.И. Воложин, П.Н. Александров. – Москва: Медицина, 1998. – 656 с.

18. Величко, Л.С. Профилактика и лечение артикуляционной перегрузки пародонта. / Л.С. Величко. – Минск: Беларусь, 1985. – 141 с.
19. Гинали, Н.В. Патогенетические механизмы нарушений амортизирующей функции периодонта в биомеханических системах зуб (имплантат) челюсть и их практическое значение. : дисс. доктора мед. наук: 14.00.21 / Гинали Николай Васильевич – Москва, 2000.
20. Галкин, Р.А. Количественная и качественная оценка регионарного кровотока методом ультразвукового доплеровского исследования артерий нижних конечностей // Методы исследования микроциркуляции в клинике: материалы науч.-практ. конф. – Санкт-Петербург, 2-3 февраля 2001. – С. 15-17.
21. Гемонов, В.В. Развитие и строение органов ротовой полости и зубов. / В.В. Гемонов, Э.Н. Лаврова, Л.И. Фалин. – Москва: ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 256 с.
22. Гемонов, В.В. Атлас по гистологии и эмбриологии органов ротовой полости и зубов. / В.В. Гемонов, Э.Н. Лаврова, Л.И. Фалин. – Москва: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2003. – 96 с.
23. Гейкин, М.К. Капилляроскопия и капиллярография десны. Вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. / М.К. Гейкин. – Ленинград, 1957. – С. 302-328.
24. Голубенцева, Н.С. Аспекты клинического сотрудничества врача-ортодонта и врача-ортопеда / Н.С. Голубенцева, Н.М. Шулькина. // Ортодент-инфо. – 2001. – №3. – С. 42-44.
25. Грудянов, А.И. Заболевания пародонта / А.И. Грудянов. – Москва: Мед. информ. агентство, 2009. – 336 с.
26. Грудянов, А.И. Методы диагностики воспалительных заболеваний пародонта: руководство для врачей / А.И. Грудянов, О.А. Зорина. – Москва: Мед. информ. агентство, 2009. – 112 с.
27. Грудянов, А.И. Обследование лиц с заболеваниями пародонта / А.И. Грудянов. // Пародонтология. – 1998. – №3. – С. 8-12.
28. Дробышева, Н.С. Изменение кровообращения в пародонте при ортодонтическом перемещении зубов / Н.С. Дробышева, А.Б. Слабковская, Т. Е.

- Хван, Е.В. Гнеушева. // Сборник трудов III всероссийской конференции «Образование, наука и практика в стоматологии» по объединенной тематике «Пародонтология», Москва, 7-10 февраля 2006. – Москва, 2006. – 160 с.
29. Дробышева, Н.С. Особенности психологического статуса пациентов с различной выраженностью зубочелюстных аномалий. / Н.С. Дробышева, А.Б. Слабковская, Ю.В. Кузина, А.В. Коваленко. // Журнал «Ортодонтия». – 2006. – №1(33). – 85 с.
30. Дробышева, Н.С. Оценка ортодонтического лечения взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями и воспалительно-дистрофическими заболеваниями пародонта. : дисс. канд. мед. наук : 14.00.21 / Дробышева Наиля Сабитовна – Москва, 2007. – 178 с.
31. Дмитриева, Л.А. Современные аспекты клинической пародонтологии / Л. А. Дмитриева. – Москва: МЕДпресс, 2001. – 128 с.
32. Дунызина, Т.М. Современные методы диагностики заболеваний пародонта: метод. пособие для врачей и студентов стоматолог. фак. / Т.М. Дунызина, Н.М. Калинина, И.Д. Никифорова. – Санкт-Петербург: Изд-во СПб. ин-та стоматологии, 2001. – 48 с.
33. Ермольев, С.Н. Влияние вестибулопластики на микроциркуляцию при пародонтите / С.Н. Ермольев, И.И. Бородулина. // Гемореология в микро- и макроциркуляции: материалы междунар. конф., 21-23 августа, Ярославль. – Ярославль, 2005. – С. 160.
34. Ермольев, С.Н. Исследование параметров микроциркуляции при заболеваниях пародонта с использованием дыхательной и холодной проб. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови, под ред. А.И. Крупаткина, В.В. Сидорова. / С.Н. Ермольев, И.И. Бородулина, А.В. Белоусов. – Москва: Медицина, 2005. – С. 242-253.
35. Ермольев, С.Н. О возможностях повышения жизнеспособности тканей маргинальной десны при заболеваниях пародонта / С.Н. Ермольев, И.И. Бородулина. // Пародонтология. – 2005. – №2. – С. 41-46.

36. Ермольев, С.Н. Коррекция нарушений микроциркуляции маргинальной десны при пародонтите после вестибулопластики / С.Н. Ермольев, И.И. Бородулина. // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2005. – №1. – С. 32-33.
37. Ермольев, С.Н. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции пульпы зуба / С.Н. Ермольев, А.П. Шериев, Ю.С. Тюльпин. // Материалы IV Всероссийской конференции по клинической гемостазиологии и гемореологии в сердечно-сосудистой хирургии (с международным участием). – Москва, 4-6 февраля 2009. – С. 65-66.
38. Ермольев, С.Н. Оптические методы функциональных исследований в стоматологии / С.Н. Ермольев, Ю.С. Тюльпин, А.П. Шериев. // Материалы XXIII и XXIV Всероссийских научно-практических конференций. – Москва, 20-26 сентября 2010. – С. 216-219.
39. Ерохин, А.И. Биотипы пародонта / Ерохин А.И., Кузин А.В. // Dental Tribune Russian Edition. Раздел «Пародонтология». – Москва, 2015. – №2. – С. 4.
40. Закиров, Т.В. К вопросу об этиологии рецессии десны / Т.В. Закиров. // Проблемы стоматологии. – 2005. – №1. – С. 9-13.
41. Золотарева, Ю.Б. Влияние окклюзионных нарушений на течение воспалительного процесса в тканях пародонта / Ю.Б. Золотарева, И.Е. Гусева. // Стоматология. – 2001. – №4. – С. 3-7.
42. Ефанов, О.И. Нарушения микроциркуляции при пародонтите и физические методы их лечения. : автореф. дис.. д-ра мед. наук : 14.00.21 / Ефанов Олег Иванович. – Москва, 1982. – 31 с.
43. Ильина, Л.П. Местные факторы в генезе заболеваний пародонта и методы их устранения: учеб. пособие для врачей. / Л.П. Ильина, Л.В. Миргородская, И.П. Евсева. – Санкт-Петербург, 1999. – 31 с.
44. Каламкарров, Х.А. Патогенез и принципы лечения функциональной перегрузки пародонта / Х.А. Каламкарров. // Стоматология. – 1995. – №3. – С. 44-51.

45. Калвелис, Д.А. Ортодонтия. Зубочелюстные аномалии в клинике и эксперименте. / Д.А. Калвелис. – Москва: Медицина, 1964. – 238 с.
46. Калвелис, Д.А. Профилактика поражений зубов и пародонта при лечении зубочелюстных аномалий и протезировании зубов у детей / Д.А. Калвелис, Г.Ю. Пакалнс, Л.Б. Треймане. // Стоматология. – 1982 . – №6. – С. 43-46.
47. Карницкая, И.В., Профилактика негативных изменений в органах и тканях полости рта при ортодонтическом лечении детей у стоматолога: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Карницкая Ирина Владимировна. – Омск, 1999. – 22 с.
48. Карницкий, В. И. Капилляроскопическое изучение десны при пародонтите / В. И. Карницкий. // Стоматология. – 1966. – №6. – С.8-11.
49. Карпенко, И.Н. Современные представления об этиологии и патогенезе быстро прогрессирующего пародонтита / И.Н. Карпенко, Н.В. Булкина, Е.В. Понукалина. // Архив патологии. – 2009. – №1. – С. 57-59.
50. Картон, Е.А. Анализ применения антибактериального средства Листерин / Е.А. Картон, А.Д. Соломона. // Обзор гигиенических средств для ортодонтических пациентов: материалы науч.-практ. конф., посвящ. профилактике стоматологических заболеваний в детской практике. – Пермь, 2008. – С. 34-35.
51. Картон, Е.А. Оценка эффективности применения антибактериального ополаскивателя листерина у ортодонтических пациентов / Е.А. Картон, А.Д. Соломонова, Ж.А. Ленденгольц. // Сборник работ XIV международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – Санкт-Петербург, 12-14 мая 2009. – С. 12-13.
52. Картон, Е.А. Диагностика по трансверсали как неотъемлемая часть достижения физиологической окклюзии / Ж.А. Ленденгольц, Е.А. Картон, А.Б. Слабковская, Л.С. Персин, Л.И. Сергиенко. // Журнал «Ортодонтия». – Москва, 2014. – №1(65). – С. 13-23.
53. Кедров, А.А. Реокардиография. / А.А. Кедров. – Москва: БМЭ, 1962. – 428 с.
54. Козлов, В.И. Гистофизиология капилляров. / В.И. Козлов, Е.П. Мельман, Б.В. Шутка. – Санкт-Петербург: Наука, 1994. – 232 с.

55. Козлов, В.И. Лазерная доплеровская флоуметрия и анализ коллективных процессов в системе микроциркуляции / В.И. Козлов, Л.В. Корси, В.Г. Соколов // Физиология человека. – 1998. – №6. – С. 112-121.
56. Козлов, В.А. Ультразвуковая доплерография в оценке состояния гемодинамики в тканях шеи, лица и полости рта в норме и при некоторых патологических состояниях. Руководство. / В.А. Козлов, Н.К. Артюшенко, О.В. Шалак. – Санкт-Петербург: Минимакс, 2000. – 31 с.
57. Колобова, Е.Б. Оценка влияния ортодонтической аппаратуры на состояние органов полости рта. Меры профилактики. : дисс. канд. мед. наук. : 14.00.21 / Колобова Елена Борисовна. – Пермь 2001. – С. 45-65.
58. Коржукова, М.В. Анализ состояния тканей полости рта и смешанной слюны у пациентов, пользующихся современной несъемной ортодонтической техникой: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Коржукова Марина Васильевна – Москва, 2001. – 23 с.
59. Копейкин, В.Н. Зубопротезная техника. / В.Н. Копейкин, Л.М. Демнер. – Москва, 1985 – 400 с.
60. Копейкин, В.Н. Руководство по ортопедической стоматологии. Под ред. В.Н. Копейкина. / В.Н. Копейкин, М.Г. Бушан, А.П. Воронов. – Москва: Медицина, 1993. – С. 13-73.
61. Косенко, С.Э. Совершенствование методов диагностики дистального прикуса. : автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Косенко Светлана Эдуардовна. – Москва, 1992. – 24 с.
62. Кречина Е.К. Нарушения микроциркуляции в тканях пародонта при его заболеваниях и клинико-функциональное обоснование методов их коррекции. : дисс. д-ра мед. наук. : 14.00.21 / Кречина Елена Константиновна. – Москва, 1996. – 319 с.

63. Кречина, Е.К. Микроциркуляция пародонта и реактивность его микрососудов. Тр. VI съезда Стоматологической Ассоциации России. / Е.К. Кречина. – Москва, 2000. – С. 215.
64. Кречина, Е.К. Определение степени микроциркуляторных нарушений в пародонте методом лазерной доплеровской флоуметрии // Методы исследования регионарного кровообращения и микроциркуляции в клинике: материалы науч.-практ. конф. – Санкт-Петербург, 25-28 мая 2004. – С. 72-74.
65. Кречина, Е.К. Критерии оценки нарушений гемодинамики тканевого кровотока в тканях десны в норме и при заболеваниях пародонта / Е.К. Кречина, Э.Н. Рахимова. // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2005. – №1. – С. 84.
66. Кречина, Е.К. Микроциркуляция в тканях десны пародонта: руководство. / Е.К. Кречина, В.И. Козлов, В.В. Маслова. – Москва: Гэотар-Медиа, 2007. – 75 с.
67. Кречина, Е.К. Функциональная диагностика в стоматологии. / Е.К. Кречина, Н.К. Логинова, С.Н. Ермольев. – Москва: Гэотар-Медиа, 2007. – 119 с.
68. Кузьмина, Э. М. Профилактика стоматологических заболеваний. Учебное пособие. / Кузьмина Э.М. – Москва: «Тонга-Принт», 2001. – 216 с.
69. Куликов, В.Р. Состояние тканей пародонта при укорочении межальвеолярного расстояния / В.Р. Куликов, С.Д. Арутюнов, Ш.Х. Саакян. // Стоматология. – 1997. – №2. – С. 40-42.
70. Куцевляк, В.И. Учебное пособие для студентов стоматологических факультета и врачей-интернов. / В.И. Куцевляк, Н.Б. Гречко, С.В. Алтунина, С.Л. Старикова. – Харьков: ХГМУ, 2005. – 183 с.
71. Кучумова, Е.Д. Основные методы исследования микроциркуляции пародонта. / Е.Д. Кучумова, О.В. Прохорова, Т.Б. Ткаченко. – Санкт-Петербург., 2005. – 30 с.

72. Леонова, Л.Е. Воспалительные заболевания пародонта и возможности ортодонтического лечения / Л.Е. Леонова, Н.В. Гущина. // Пародонтология. – 1998. – №3. – С. 31.
73. Лебедеенко, И.Ю. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии: учеб. пособие. / И.Ю. Лебедеенко, Т.И. Ибрагимов, А.Н. Ряховский. – Москва: Мед. информ. агентство, 2003. – 128 с.
74. Логинова, Н.К. Оценка динамики кровоснабжения тканей челюстно-лицевой области. (Экспериментально-клиническое обоснование реографических исследований): автореф. дисс. д-ра мед. наук: 14.00.21 / Логинова Нина Константиновна. – Москва, 1984. – 43 с.
75. Логинова, Н.К. Патопфизиология пародонта: учеб.-метод. пособие. / Н.К. Логинова, А.И. Воложин. – Москва: ММСИ им. Н.А. Семашко, 1993. – 80 с.
76. Логинова, Н.К. Патопфизиология пародонта: учеб.-метод. пособие, 2-е изд. / Н.К. Логинова, А.И. Воложин. – Москва: ММСИ им. Н.А. Семашко, 1995. – 108 с.
77. Логинова, Н.К. Результаты функциональных исследований действия жевательных нагрузок на ткани пародонта. Тр. VI съезда Стоматологической Ассоциации России. / Н.К. Логинова. – Москва, 2000. – С. 231-232.
78. Медведовская, Н.М. Петрова Н.П., Резниченко А.В., Березин Д.Ю. Осложнения, встречающиеся при лечении зубочелюстных аномалий различными видами ортодонтических аппаратов. Вопросы профилактики // Сб.: Пятая международная конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – Санкт-Петербург, 24-26 мая 2000. – 88 с.
79. Меленберг, Т.В. Особенности подготовки пациентов с пародонтитом к ортодонтическому лечению. Достижения ортодонтии, ортопедической и общей стоматологии по специальности и ее преподаванию: сб. науч.-практ. материалов. / Т.В. Меленберг. – Москва, 2005. – С. 216-217.

80. Михайлова, Е.С. Влияние способов устранения неправильного положения отдельных зубов на состояние гемодинамики пародонта / Е.С. Михайлова, Г.Б. Шторина, С.А. Попова. // Ортодент-Инфо. – 2000. – №1-2. – С. 54.
81. Михайлова, Е.С. Состояние гемодинамики тканей пародонта в процессе комплексного лечения аномалий положения зубов: дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Михайлова Екатерина Станиславовна. – Санкт-Петербург, 2000. – 199 с.
82. Мчедлишвили, Г.И. Реологические свойства крови – важнейший фактор нарушения микроциркуляции при разных видах патологии / Г.И. Мчедлишвили // Первый Рос. конгр. по патофизиологии: тез. докл. – Москва, 17-19 октября 1996. – С. 277.
83. Мчедлишвили, Г.И. Исследование основных параметров структурного кровотока, определяющих реологические свойства крови в микрососудах / Г.И. Мчедлишвили. М. Варазашвили, М. Гобеджишвили // Международная конференция по микроциркуляции: материалы. – Ярославль, 25-27 августа 1997. – 278 с.
84. Орехова, Л.Ю. Оценка микроциркуляции пародонта методом ультразвуковой доплерографии / Л.Ю. Орехова, Е.Д. Кучумова, О.В. Прохорова. // Пародонтология. – 2001. – № 3. – С. 21-24.
85. Оспанова, Г.Б. Тактика врача ортодонта при лечении пациентов с аномалиями прикуса, осложненными заболеваниями пародонта / Г.Б. Оспанова. // Стоматология: материалы IV съезда Стоматолог. Ассоц. России. – Москва, 1998. – Спец. вып. – С. 82-83.
86. Панкратова, Н.В. Исследование выносливости постоянных зубов к горизонтальной нагрузке у детей в возрасте 7-12 лет с сужением зубных рядов / Н.В. Панкратова, А.Б. Слабковская, В.А. Стронская. // «Новое в стоматологии». – 1994. – №3. – С. 37-38.

87. Панкратова, Н.В. Сравнительная характеристика состояния опорных тканей пародонта у детей с аномалиями окклюзии / Н.В. Панкратова, Л.С. Персин, С.Э. Косенко // Сборник докладов к XI Московской обл. и городской ортодонтической конференции МОНИКИ. – Москва, 16-18 ноября 1988. – С. 17-18.
88. Панкратова, Н.В. Сравнительная характеристика состояния опорных тканей зубов у детей 7-12 лет с аномалиями окклюзии зубных рядов / Н.В. Панкратова, Р. Аль-Каиси, А.А. Овечкина // Ортодонтия: методы профилактики, диагностики и лечения: сб. тр. ЦНИИС. – Москва, 1990. – С. 49-52.
89. Панкратова, Н.В. Сравнительная характеристика морфологических показателей зубочелюстной системы у детей 7- 12 лет с отсутствием смыкания зубных рядов во фронтальном отделе / Н.В. Панкратова, Л.С. Персин, Р. Аль-Каиси. // Стоматология. – 1991. – №5. – С. 70-72.
90. Панкратова, Н.В. Функциональное состояние пародонта в процессе лечения скученного положения зубов с помощью эджвайс – техники / Н.В. Панкратова, А.Б. Слабковская, Л.Ф. Сидоренко. // Стоматология. – 1996. – №1. – С. 64-65.
91. Панкратова, Н.В. Характеристика изменений состояния пародонта в процессе ортодонтического лечения дистальной окклюзии несъемной техникой / Н.В. Панкратова. // Новое в стоматологии. – 1995. – №6. – С. 33-34.
92. Панкратова, Н.В. Выносливость пародонта к горизонтальной нагрузке у пациентов с трансверсальной резцовой окклюзией / Н.В. Панкратова, О.Ю. Богаевская, Л.С. Персин. // Журнал «Ортодонтия». – 2007. – №1. – С. 64-66.
93. Персин, Л.С. Воспаление слизистой: опасность для ваших пациентов / Л.С. Персин, Е.А. Картон, А.Д. Соломонова // FDI. AnnualWorldDental. Congress: сб. статей Всемирного стоматолог. конгр. – Stockholm, 24-27 сентября 2008. – С.17-18.

94. Персин, Л.С. Инновации в профилактике основных стоматологических заболеваний у ортодонтических пациентов / Л.С. Персин, Е.А. Картон, А.Д. Соломонова // Кафедра. – 2011. – №37. – С. 19-20.
95. Персин, Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстных аномалий: руководство для врачей. / Л.С. Персин. – Москва: Медицина, 2004. – 360 с.
96. Персин, Л.С. Исследование состояния опорных тканей пародонта у детей с физиологической окклюзией зубных рядов / Л.С. Персин, С.Э. Косенко. // Матер. V всеросс. съезда стоматологов. проф. стомат. забол. – Новосибирск, 15-16 сентября 1988. – С. 151-152.
97. Персин, Л.С. Сравнительная характеристика опорных тканей пародонта у детей 7-12 лет с дистальной окклюзией зубных рядов / Л.С. Персин, С.Э. Косенко. // Матер. II съезда стоматологов Закавказья. – Тбилиси, 10-12 октября 1988. – С. 457-460.
98. Петрова, М. Д. Ткани пародонта: норма, патология, пути восстановления / М. Д. Петрова. – Москва: Триада, Лтд. – 2005. – 312 с.
99. Прохончуков, А.А. Возможности и перспективы функциональной диагностики в современной стоматологии / А.А. Прохончуков. // Стоматология. – 1976. – №4. – С. 1-6.
100. Рабухина, Н.А. Рентгенодиагностика в стоматологии. / Н.А. Рабухина, А.П. Аржанцев. – Москва: Медицина, 2001. – С. 415.
101. Рахимова, Э.Н. Критерии оценки нарушений кровоснабжения тканей десны методом ультразвуковой доплерографии при заболеваниях пародонта: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Рахимова Эльмира Наильевна. – Москва, 2005. – 21 с.
102. Рисованная, О.Н. Ультразвуковая доплерография как метод исследования микроциркуляции при заболеваниях пародонта / О.Н. Рисованная. // Материалы

- научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 24-25 мая 2004. – С. 71-72.
103. Снеткова, Н.В. Оценка влияния аппаратного ортодонтического лечения на микроциркуляцию в пародонте: дисс. канд. мед. наук: 14.01.14 / Снеткова Наталья Викторовна. – Москва, 2014. – 122 с.
104. Степанов, А.Е. Биомеханические основы ортодонтии в норме и при заболеваниях пародонта / А.Е. Степанов. – Москва: АОЗТ Паритет, 2000. – 328 с.
105. Слабковская, А.Б. Морфологическое строение зубочелюстной системы и функциональное состояние пародонта у детей в возрасте 7-12 лет с сужением зубных рядов. : автореферат дисс. канд. мед. наук. : 14.00.21 / Слабковская Анна Борисовна – Москва, 1995. – 24 с.
106. Слабковская, А.Б. Скученное положение зубов и состояние их пародонта в процессе ортодонтического лечения несъемной аппаратурой / А.Б. Слабковская, Н.В. Панкратова. // Сб. «Современные проблемы стоматологии». – Новосибирск, 1998. – С. 122-123
107. Слабковская, А.Б. Состояние пародонта в процессе ортодонтического лечения / А.Б. Слабковская, Н.В. Панкратова // Ортодент Инфо. – Москва, 1999. – №2. – С. 22-25.
108. Слабковская, А.Б. Трансверсальные аномалии окклюзии. Этиология, клиника, диагностика, лечение. : дисс. доктора мед. наук. : 14.00.21 / Слабковская Анна Борисовна – Москва, 2008. – С. 243.
109. Слабковская, А.Б. Ортодонтия. Диагностика и лечение трансверсальных аномалий окклюзии. / А.Б. Слабковская, Л.С. Персин. – Москва: ООО «Балто принт», 2010. – 228 с.
110. Ступницкий, А.В. Сравнение современных компьютерных программ, используемых для диагностики в ортодонтии / А.В. Ступницкий [и др.] // Dental Magazine. – 2017. – №08. – С. 26-30.

111. Ступницкий, А.В. Модифицированное стоматологическое диагностическое устройство / А.В. Ступницкий [и др.] // Ортодонтия. – 2018. – №2. – С. 27-30.
112. Ступницкий, А.В. Состояние гемодинамики пародонта боковых зубов у ортодонтических пациентов при смене нитиноловых дуг различного сечения / А.В. Ступницкий [и др.] // Ортодонтия. – 2018. – № 4. – С. 52-60.
113. Ступницкий, А.В. Состояние гемодинамики пародонта на этапах ортодонтического лечения у пациентов с разной толщиной альвеолярного отростка в области верхних боковых зубов. (Часть I) / А.В. Ступницкий [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – №1. – С. 67-69.
114. Ступницкий, А.В. Состояние гемодинамики пародонта на этапах ортодонтического лечения у пациентов с разной толщиной альвеолярного отростка в области верхних боковых зубов. (Часть II) / А.В. Ступницкий [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – №2. – С.59-61.
115. Тарек, А. Микроциркуляторные изменения в околозубных тканях в процессе ортодонтического лечения аномалий положения зубов у лиц молодого возраста: дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Альганем Тарек. – Пермь, 2007. – 119 с.
116. Ткаченко, Т.Б. Нарушение микроциркуляции пародонта при гингивитах и пародонтитах легкой степени и их фармакологическая коррекция / Т.Б. Ткаченко: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Ткаченко Татьяна Борисовна. – Санкт-Петербург, 1999.
117. Трезубов, В.Н. Метод объективной оценки состояния костной ткани по данным ортопантомограмм / В.Н. Трезубов, Р.А. Фадеев, О.В. Барчукова // Материалы IX международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – Санкт-Петербург, 25-27 мая 2004. – С. 176.
118. Турецкова, И.А. Морфологическая перестройка тканей пародонта при динамическом воздействии ортонити из никелида титана / И.А. Турецкова, М.А. Звигинцев, И.П. Жураковский, М.Г. Пустоветова, В.Э. Гюнтер. // Новосибирск: Медицина и образование в Сибири. – 2012. – №3. – 78 с.

119. Турсунова, Р.Р. Профилактика и лечение кариеса, гиперчувствительности зубов методом глубокого фторирования: автореф. дисс. канд. мед. наук : 14.00.21 / Турсунова Роксана Ризоевна. – Москва, 2003. – 18 с.
120. Франковская, С.И. Значение стоматоскопического метода исследования в оценке состояния пародонта / С.И. Франковская. // Стоматология. – 1968. – №1. – С. 4-7.
121. Флейшман, А.Н. Медленные колебания гемодинамики / А.Н. Флейшман. – Новосибирск: Наука, 1998. – 264 с.
122. Хмелевский, М.В. К вопросу о капилляроскопии слизистой оболочки полости рта / М.В. Хмелевский // Стоматология. – 1941. – № 3. – С. 30-41.
123. Хорошилкина, Ф.Я. Руководство по ортодонтии. 2-е изд., перераб. и доп. / Ф.Я. Хорошилкина, Ю.М. Малыгин, Г.Б. Оспанова; под ред. Ф. Я. Хорошилкиной – Москва: Медицина, 1999. – 800 с.
124. Цепов, Л.М. Диагностика и лечение заболеваний пародонта / Л.М. Цепов, А.И. Николаева. – Москва: Медпресс-информ, 2002. – 192 с.
125. Цепов, Л.М. Нерешенные вопросы этиологии и патогенеза воспалительных заболеваний пародонта / Л.М. Цепов. // Пародонтология. – 2001. – №1-2. – С. 28-30.
126. Цимбалистов, А.В. Использование телевизионной микроскопии в клинике хирургической стоматологии // Метод, аспекты использования телевиз. микроскопии при исследовании сердечно-сосудистой системы. Матер, симпоз. Ленинград, 1982. – С. 79-84.
127. Чернух, А.М. Микроциркуляция. / А.М. Чернух, П.Н. Александров, О.В. Алексеев. – Москва: Медицина, 1984. – 429 с.
128. Чуйко, А.Н. О биомеханике ортодонтического перемещения зубов / А.Н. Чуйко. // Ортодонтия. – 2003. – №1. – С. 31-38.

129. Шварц, А.Д. Биомеханика и окклюзия зубов / А.Д. Шварц. – Москва: Медиосфера, 1994. – 190 с.
130. Шидова, А.В. ЛДФ в оценке эффективности лазеротерапии в комплексном лечении хронического пародонтита / А.В. Шидова, Е.К. Кречина, В.В. Маслова. // Лазерная медицина. – 2009. – №6. – С. 18-20.
131. Шторина, Г.Б. Состояние микроциркуляции в тканях пародонта при ортодонтическом лечении пародонтологических больных / Г.Б. Шторина, Е.С. Михайлова. // Материалы IV Международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – Санкт-Петербург: МАЛО, 1999. – С. 161-162.
132. Щербаков, А.С. Ортопедическая стоматология / А.С. Щербаков, Е.И. Гаврилов, В.Н. Трезубов, Е.Н. Жулев. // Санкт-Петербург: Комета, 1994. – 541 с.
133. Янушевич, О.О. Заболевания пародонта. Современный взгляд на клинико-диагностические и лечебные аспекты. / О.О. Янушевич, В.М. Гринин, В.А. Почтаренко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160 с.
134. Янушевич, О.О. Пародонтология. Национальное руководство. Под ред. Дмитриевой Л.А. / О.О. Янушевич, Л.А. Дмитриева. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 751 с.
135. Яворовская, Т. Д. Анализ демпферных свойств пародонта резцов в ретенционном периоде ортодонтического лечения пациентов со скученным положением зубов / Т. Д. Яворовская, Ю.А. Гюева, О. С. Емельянова. // «Сучасна ортодонтія». – Киев, 2010. – №03. – С 3-5.
136. Alexander, R.G. Wick. The Alexander Discipline. Современная концепция и философия / R.G. Wick Alexander: пер. с англ. С.Н. Герасимова. – Санкт-Петербург, 1998. – 138 с.
137. Baab, D.A. Laser Doppler measurement of gingival blood flow in dogs with increasing and decreasing inflammation / D.A. Baad, P.A. Oberg // Arch. Oral. Biol. – 1987. – Vol. 32, №8. – P. 551-555.

138. Beck, B.W. Apical root resorption in orthodontically treated subjects: analysis of edgewise and light wire mechanics / B.W. Beck, E.F. Harris // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 1994. – №105 (4). – P. 350-361.
139. Drizhal V. I. Микробный дентальный налёт / V. I. Drizhal. // *Новое в стоматологии.* – 2001. – №8(98). – С. 22.
140. Gieger, A. Malocclusion as an etiologic factor in periodontal disease: A retrospective essay / A. Gieger. // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2001. – Vol. 120, №2. – P. 112-115.
141. Gungormus, M. Pathologic status and changes in mandibular third molar position during orthodontic treatment / M. Gungormus. // *J. Contemp. Dent. Pract.* – 2002. – №3. – P. 11-22.
142. Harris, E.F. Root resorption in open bites / E.F. Harris, M.L. Butler // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 1992. – P. 112-119
143. Kvandal, P. Regulation of human cutaneous circulation evaluated by laser Doppler flowmetry, iontophoresis, and spectral analysis: importance of nitric oxide and prostaglandines / P. Kvandal, A. Stefanovska, M. Veber. // *Microvascular Research.* – 2003. – Vol. 65. – P. 160-171.
144. Kvernmo, H.D. Oscillations in the Human Cutaneous Blood Perfusion Signal Modified by Endothelium-Dependent and Endothelium –Independent Vasodilators / H.D. Kvernmo, A. Stefanovska, K.A. Kirkeboen. // *Microvascular Research.* – 1999. – Vol. 57. – P. 298-309.
145. Leight, G.C. Dental irrigators / G.C. Leight. // *J. Br. Dent.* – 2005. – Vol. 198. – P. 385.
146. Matheny, J.L. Aging and microcirculatory dynamics in human gingival / J.L. Matheny, D.T. Johnson, G.I. Roth. // *J. Clin. Periodontol.* – 1998. – Vol. 20, №5. – P. 471-475.
147. Mathews, D. Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems / D. Mathews, V. Kokosh. // *Semin. Orthod.* – 1997. – №3. – P. 21-38.

148. McLaughlin, R. P., Bennett J. C., Trevisi H.J. Systemized orthodontic treatment mechanics / R.P. McLaughlin, J.C. Bennett, H.J. Trevisi. // Mosby, St. Louis, International Ltd., 2001. – 336 pp.
149. McNamara, J. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics / J. McNamara, W. Brunden. // Needham Press Inc., 2001. – 554 pp.
150. Nagata, M.J.H. Full-mouth disinfection versus standart treatment of periodontics: a clinical study / M.J.H. Nagata, G.B. Andersen, G.T. Bonaventura. // J. Periodontol. – 2001. – Vol. 72, №11. – P. 1636.
151. Nakata, A. Spectral analysis of heart rate, arterial pressure and muscle sympathetic nerve activity in normal humans / A. Nakata, S. Takata, T. Yuasa. // Am. J. Physiol. – 1998. – Vol. 274. – P. H1211- H1217.
152. Nanda, R. Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics / R. Nanda. – Elsevier Science, 2005. — P. 348-372
153. Oberg, P.A. Gingival blood flow and temperature changes in young humans with a history of periodontitis / P.A. Oberg, D.A. Baab, A. Lundstrom // Archives of Oral Biology. – 1990. – Volume 35, Issue 2. – P. 95-101.
154. Ochsenein, C. A Reevaluation of Osseous Surgery / C. Ochsenein, S. Ross, // Dental Clinics of North America. – 1969. – №13. – P. 87-102.
155. Oh, H. The relationship between anatomical bone width and tooth morphology in the Mx Central Incisor Region Department of Implant Dentistry. / H. Oh, G.U. Kim, S. Mender et al. – New York University College of Dentistry, 2004.
156. Owman-Moll, P. The effects of a four-fold increased orthodontic force magnitude on tooth movement and root resorptions. An intra-individual study in adolescents / P. Owman-Moll, J. Kurol, D. Lundgren. // Eur J Orthod. – 1996. – №18. – P. 287-294.
157. Proffit, W.R. Contemporary orthodontics / W.R. Proffit. - 3d edition. – Mosby, 2000. – 742 pp.
158. Proffit, W.R. Современная ортодонтия. Пер с англ. Под ред. Персина Л.С. / W.R. Proffit. – Москва: МЕДпресс-информ, 2008. – С. 236-285.
159. Ricketts RM. Introducing Computerized Cephalometrics. / RM Ricketts. – Rocky Mountain Data Systems, 1969.

160. Sallum, E.J. Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances / E.J. Sallum, D.F. Nouer, M.I. Klein. // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2004. – Vol. 126, №3. – P. 363-366.
161. Schmid – Schonbein, H. Synergetic Interpretation of Patterned Vasomotor Activity in Microvascular Perfusion : Discrete Effects of Myogenic and Neurogenic Vasoconstriction as well as Arterial and Venous Pressure Fluctuations / H. Schmid-Schondein, S. Ziege, R. Grebe. // *Int. J. Microcir.* – 1997. – Vol. 17. – P. 346-359.
162. Schwartz, M. Clinical guide to periodontics / M. Schwartz, I.B. Lamster, J.B. Fine. – Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1995. – 214 pp.
163. Soolari, A. Compliance and its role in successful treatment of on advanced periodontal case: Review of the literature and a case report / A. Soolari. // *Quintessence Int.* – 2002. – Vol. 33. – P. 389-396.
164. Stefanovska, A. Physics of the human cardiovascular system / A. Stefanovska, M. Bracic. // *Contemporary Physics.* – 1999. – Vol. 40, №1. – P. 31-35.
165. Stupnitskiy, A.V. Orthodontic Patients Posterior Teeth Periodontium Hemodynamics Upon Applying Niti Wires of Different Cross-Sections / A.V. Stupnitskiy, L.S. Persin, N.V. Pankratova, M.A. Postnikov, E.A. Karton, O.O. Moskovets. // «E Cronicon Open Access». – 2019. – №18(4). – P. 755-765.
166. Teles, R. P. Disease progression in periodontally healthy and maintenance subjects / R.P. Teles, M. Patel, S.S. Socransky. // *J. Periodontol.* – 2008. – Vol. 79, №5. – P. 784-794.
167. Tokioka, T. Microcirculation in the periodontal tissues / T. Tokioka, T. Nakajima. // *Clin. Calcium.* – 2001. – Vol. 11, №3. – P. 309-314.
168. Vag, J. Human gingival blood flow as measured by laser Doppler flowmetry / J. Vag. // *Dent. Res.* – 1998. – Vol. 77 (IADR Abstract). – P. 776.
169. Wise, M.D. Stability of the gingival crest after surgery and before anterior crown placement / M.D. Wise. // *J. Prosthet. Dent.* – 1985. – №53. – P. 20-23.