

На правах рукописи

ДМИТРИЕНКО ИРИНА ВАДИМОВНА

**КОМПЛЕКСНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРТОДОНТИЧЕСКИХ ЭЛАЙНЕРОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ
ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ПОЛОЖЕНИЯ
ЗУБОВ С УЧЕТОМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОГО
БЛАГОПОЛУЧИЯ**

3.1.7. Стоматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Пермь 2022

Работа выполнена на кафедре детской стоматологии и ортодонтии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный врач РФ

**Данилова
Марина Анатольевна**

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор
заведующая отделением ортодонтии
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский
институт стоматологии и челюстно-лицевой хи-
рургии»
Минздрава России (г. Москва),
заслуженный врач РФ

**Арсенина
Ольга Ивановна**

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой ортопедической
стоматологии
с курсами ИДПО ФГБОУ ВО
«Башкирский государственный медицинский
университет» Минздрава России (г. Уфа)

**Аверьянов
Сергей Витальевич**

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва)

Защита состоится 4 октября 2022 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.052.01 при ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26, на сайтах www.pdma.ru, с авторефератом на сайтах: www.pdma.ru и www.vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

**Шулятникова
Оксана Александровна**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Современную ортодонтию невозможно представить без цефалометрической диагностики, позволяющей иметь точнейшие индивидуальные расчёты всех плоскостей, углов и расстояний. Такой анализ позволяет не только составить комплексный индивидуальный план лечения, но и использовать полученные данные для производства ортодонтических аппаратов. Однако сегодня требуют более глубокого изучения и разработки методики оценки состояния костной ткани в области резцов и клыков с использованием 3D-цефалометрии (Антосик Р.М., 2018; Газизуллина О.Р., Данилова М.А., Ишмурзин П.В., 2015; Гасанов Р.А., 2018).

Кроме того, в современной специальной литературе недостаточно исследовано применение ортодонтических элайнеров для лечения аномалий положения зубов с учётом морфологических и функциональных показателей челюстно-лицевой области (Александрова Л.И., 2018; White D.W., Julien K.C., Jacob H., Campbell P.M., 2017).

На сегодняшний день вопросы качества жизни взрослых пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении с использованием элайнеров и брекет-систем, изучены недостаточно, не определена роль приверженности пациентов к лечению съёмной и несъёмной ортодонтической аппаратурой (Гилева О.С., 2011; Noll D., Mahon B., Shroff B., 2017).

Вышеизложенные положения явились основанием для проведения настоящего исследования.

Степень разработанности темы

На сегодняшний день большое количество научных исследований касается изучения клинической эффективности применения эджуайс-техники как традиционной методики ортодонтического лечения. Так, Гянджали Н.Т. (2014), Косюга С.Ю., Ботова Д.И. (2015), Макеева И.М. (2014), Abbate G.M., Caria M.P., Montanari P. (2015), Best A.D., Shroff B., Carrico C.K., Lindauer S.J. (2017) отмечают, что максимальный контроль движения зубов и корней позволяет производить ортодонтическую коррекцию сложных аномалий зубочелюстной системы.

Макеева И.М., Геворкян Т.В., Геворкян О.В. (2014) указывают на высокие требования пациентов к эстетике при ортодонтическом лечении. В своих исследованиях авторы проводили сравнение результатов лечения с использованием эджуайс-техники и элайнеров. Так, сроки лечения на каппах составили в среднем 10 месяцев, а лечение с помощью брекет-системы занимало в среднем 18 месяцев.

Цель исследования – на основе клинических, морфофункциональных и социологических методов исследования комплексно оценить эффективность ортодонтического лечения аномалий положения отдельных зубов с использованием элайнеров у взрослых пациентов.

Задачи исследования

1. Провести динамический трёхмерный цефалометрический анализ с учётом оценки костной ткани у взрослых пациентов с аномалиями положения зубов.
2. Изучить антропометрические параметры и баланс места зубных рядов у взрослых пациентов со скученным положением зубов.
3. Оценить показатели электромиографии жевательных мышц, ультразвуковой доплерографии тканей пародонта при ортодонтическом лечении взрослых пациентов с использованием элайнеров.
4. Изучить стоматологические составляющие качества жизни взрослых пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении с использованием съёмной и несъёмной аппаратуры.
5. Определить уровень комплаентности к лечению взрослых пациентов на разных этапах ортодонтического лечения.
6. Разработать программное обеспечение, позволяющее проводить оценку морфофункциональных нарушений у пациентов с аномалиями положения зубов.

Научная новизна и теоретическая значимость работы

Разработано программное обеспечение «Диагностика клинико-антропометрических показателей зубных дуг при ортодонтическом лечении элайнерами» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020613195 от 11.03.2020).

Предложен алгоритм диагностики на каждом этапе ортодонтического лечения пациентов со скученным положением зубов, включающий проведение цефалометрического анализа и биометрического исследования контрольно-диагностических моделей (КДМ) челюстей, оценку количества костной ткани, электромиографической активности мышц ЧЛЮ и данных ультразвуковой доплерографии тканей пародонта, а также анализ приверженности пациентов к ортодонтическому лечению и исследование стоматологических составляющих качества жизни.

Впервые оценку приверженности пациентов к ортодонтическому лечению рекомендовано производить с помощью модифицированного опросника Morisky Medication Adherence Scale (MMAS-8), адаптированного к специфике динамической оценки показателей комплаентности к лечению с использованием брекет-систем и элайнеров.

Впервые для измерения параметров костной ткани в области скученного положения зубов предложена оригинальная схема, позволяющая регистрировать показатели толщины костной ткани с вестибулярной и язычной поверхности, общей толщины костной ткани альвеолярного отростка, общей ширины и общей высоты нижнечелюстного симфиза с вестибулярной и язычной поверхностей нижних резцов, что имеет практическое значение для оценки результатов и тактики лечения.

Практическая значимость исследования

Предлагаемый способ оценки комплаентности по опроснику MMAS-8 позволяет проводить мониторинг приверженности пациента к ортодонтическому лечению, разработать комплекс мер, направленных на повышение этого показателя, оценить разницу его значений у пациентов со съёмной и несъёмной ортодонтической аппаратурой в динамике лечения.

Использование программного обеспечения «Диагностика клинико-антропометрических показателей зубных дуг при ортодонтическом лечении элайнерами» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020613195 от 11.03.2020) позволяет регистрировать морфофункциональные нарушения на каждом этапе ортодонтического лечения пациента, что дает возможность оценивать лечение в динамике.

Разработанная схема для измерения параметров костной ткани в области скученного положения зубов позволяет регистрировать показатели толщины костной ткани с вестибулярной и язычной поверхностей, общей толщины костной ткани альвеолярного отростка, общей ширины нижнечелюстного симфиза и общей высоты нижнечелюстного симфиза с вестибулярной и язычной поверхностей нижних резцов, что имеет практическое значение для оценки результатов и тактики лечения.

Методология и методы исследования

Методологической базой работы явилось последовательное применение методов общенаучного познания, приемов формальной логики и специальных клинических, инструментальных, социологических и статистических методов исследования. Субъект исследования – взрослый пациент ортодонтического приема с аномалиями положения зубов. Предмет исследования – рационализация диагностических алгоритмов при ортодонтическом лечении с использованием элайнеров для обеспечения качественной стоматологической помощи и улучшения качества жизни взрослых пациентов.

Степень достоверности результатов исследования

Степень достоверности полученных результатов определяется достоверным и репрезентативным объемом выборки, выбранным научным дизайном, использованием адекватных и современных методов исследования и статистической обработки данных.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Трёхмерный морфометрический анализ зубных дуг с учетом состояния костной ткани, оценка функциональных нарушений челюстно-лицевой области имеют важное прогностическое значение при планировании ортодонтической коррекции аномалий положения зубов у взрослых пациентов.

2. Эффективное ортодонтическое лечение взрослых пациентов с использованием элайнеров обеспечивает повышение показателей эмоционального и

социального благополучия, уровня комплаентности и стоматологических составляющих качества жизни по сравнению с использованием эджуайс-техники.

Связь работы с научными программами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (и.о. ректора – проф. Н.В. Минаева) на кафедре детской стоматологии и ортодонтии (зав. кафедрой – проф. М.А. Данилова). Номер государственной регистрации темы 115030310055.

Внедрение результатов исследования

Результаты настоящего исследования внедрены в учебную программу и используются при подготовке практических занятий и лекционного материала для студентов и ординаторов на кафедре детской стоматологии и ортодонтии им. Е.Ю. Симановской (зав. кафедрой – д-р мед. наук, проф. М.А. Данилова) ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь.

Результаты настоящего исследования внедрены в учебную деятельность ряда кафедр стоматологического факультета ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России (г. Пермь).

Материалы исследования внедрены в практическую деятельность врачей-ортодонтв ООО «ЦЕРЕКОН» (г. Москва).

Личный вклад диссертанта в выполнение исследований

Ортодонтическое лечение взрослых пациентов основной группы исследования с использованием элайнеров проведено автором работы. Автором самостоятельно проведены морфометрическое исследование контрольно-диагностических моделей, изучено состояние костной ткани, биоэлектрической активности жевательных мышц, проведено ультразвуковое исследование тканей пародонта, проанализированы параметры приверженности к лечению и качества жизни взрослого пациента с аномалиями положения зубов. Программное обеспечение «Диагностика клинико-антропометрических показателей зубных дуг при ортодонтическом лечении элайнерами» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020613195 от 11.03.2020) для диагностики морфофункциональных нарушений у взрослых пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении, разработано при участии автора. Анализ, обработка и систематизация полученных в ходе настоящего исследования данных проведены автором лично.

Апробация работы

Апробация работы проведена на заседании научного координационного совета по стоматологии ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России 27.06.2022 г. (протокол №18).

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на:

- сессии молодых ученых ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России (Пермь, 2019–2020);
- заседаниях кафедры детской стоматологии и ортодонтии им. Е.Ю. Симановской, научно-координационного совета по стоматологии, учебного совета стоматологического факультета, совета по аспирантуре ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России (Пермь, 2021);
- XXI съезде Профессионального общества ортодонтотв России (Санкт-Петербург, 2021);
- междисциплинарной конференции «Профилактика перекрестного инфицирования на стоматологическом приеме в условиях пандемии COVID-19» (Пермь, 2021);
- национальном конгрессе с международным участием «Паринские чтения 2020–2021. Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией черепно-челюстно-лицевой области и шеи» (Минск, 2021).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют шифру специальности 3.1.7 – стоматология; формуле специальности; стоматология – область науки, занимающаяся изучением этиологии, патогенеза основных стоматологических заболеваний (кариес зубов, заболевания пародонта и др.), разработкой методов их профилактики, диагностики и лечения. Совершенствование методов профилактики, ранней диагностики и современных методов лечения стоматологических заболеваний будет способствовать сохранению здоровья населения страны, область исследования – согласно пунктам 6 и 10, отрасль наук: медицинские науки.

Публикации

По материалам исследования опубликовано девять печатных работ, из них четыре – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации; получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 115 страницах машинописного текста, состоит из введения, главы обзора литературы, материалов и методов, включает две главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы и приложение. Библиографический список содержит 86 работ отечественных и 81 работу зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 11 таблицами и 19 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Первый этап исследования состоял из изучения современных источников литературы по вопросам трехмерной диагностики и ортодонтического лечения пациентов с использованием элайнеров и эджуайс-техники. В результате выявлен ряд актуальных проблем, для решения которых было принято решение сравнить результаты ортодонтического лечения с помощью съёмной и несъёмной аппаратуры. Второй этап включал формирование групп наблюдения (основной, включающей первую и вторую подгруппы, и группу сравнения) с учетом дефицита места в зубной дуге и комплексное обследование 73 человек в возрасте от 18 до 24 лет, готовящихся к проведению лечения с помощью ортодонтических элайнеров.

На третьем этапе были применены современные методы диагностики: оценка трёхмерной цефалометрии, изучение состояния костной ткани, расчёт контрольно-диагностических моделей челюстей, электромиографическая оценка жевательных мышц, изучение приверженности к лечению и качества жизни пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении в динамике. Четвертый этап состоял из ретроспективного исследования 32 человек в возрасте от 18 до 24 лет, которым была произведена ортодонтическая коррекция с использованием эджуайс-техники. На пятом этапе была произведена статистическая обработка полученных данных с целью определения эффективности ортодонтического лечения с использованием элайнеров. Распределение пациентов по группам исследования и полу представлено в Таблице 1.

Критерии включения пациентов в исследование:

- 1) период сформированного постоянного прикуса (от 18 до 24 лет);
- 2) наличие диагноза по МКБ-10 K07.3 – аномалии положения зубов (K07.30 – скученное положение зубов);
- 3) отсутствие скелетных форм зубочелюстных аномалий;
- 4) лечение клинических случаев без удаления зубов;
- 5) наличие 3D-цефалометрического исследования, контрольно-диагностических моделей и фотографий до, на этапах лечения и после него;
- 6) наличие добровольного информированного согласия на участие в клиническом исследовании и использование персональных данных в научных целях.

Критерии невключения:

- 1) возраст пациентов младше 18 лет и старше 24 лет;
- 2) наличие аномалий соотношения зубных дуг;
- 3) присутствие скелетных форм зубочелюстных аномалий;
- 4) лечение клинических случаев с удалением зубов;
- 5) отсутствие 3D-цефалометрического исследования, контрольно-диагностических моделей и фотографий до, на этапах лечения и после него;
- 6) отсутствие добровольного информированного согласия на участие в клиническом исследовании и использование персональных данных в научных целях.

Таблица 1 – Распределение пациентов в группах/подгруппах наблюдения по полу

Обследованные	Основная группа		Группа сравнения	Итого
	дефицит места до 3 мм	дефицит места до 6 мм	дефицит места до 6 мм	
Мужчины	15	11	8	34 (32,4 %)
Женщины	34	13	24	71 (67,6 %)
<i>N</i>	49	24	32	105
%	46,7	22,9	30,4	100

Дизайн исследования – многоцентровое открытое проспективное когортное контролируемое клиническое исследование с элементами ретроспективного анализа. В исследование, проведенное с применением разработанных усовершенствованных диагностических методик, были включены 105 пациентов (71 женщина и 34 мужчины) в возрасте от 18 до 24 лет (период сформированного постоянного прикуса по Ф.Я. Хорошилкиной) с аномалиями положения зубов, проживающих в городах Москва и Пермь.

Создание базы данных и обработка результатов исследования проводились с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Office® 365 (Microsoft Corporation, Seattle, USA), Microsoft Excel и SPSS Statistics 17.0. План, структура и методические подходы работы утверждены локальным этическим комитетом ПГМУ; номер госрегистрации НИР – 115030310055.

Результаты исследования и их обсуждение

Всего в исследование были включены 105 взрослых пациентов (от 18 до 24 лет) с аномалиями положения зубов: скученное положение зубов во фронтальном отделе нижней челюсти (К 07.30 по МКБ-10). В проспективной части исследования нами проведено ортодонтическое лечение 73 взрослых пациентов с использованием элайнеров и комплексная оценка его эффективности в зависимости от количества дефицита места в зубном ряду. Для этого пациентов основной группы разделили на две подгруппы: в первую основную подгруппу вошли пациенты с дефицитом места в зубном ряду нижней челюсти до 3 мм, а во вторую основную подгруппу были включены пациенты с дефицитом места в зубном ряду нижней челюсти от 3 до 6 мм. В ретроспективной части исследования были проанализированы результаты ортодонтического лечения взрослых пациентов с использованием брекет-систем. Для этого была создана группа сравнения, в которую вошли 32 пациента с дефицитом места в зубном ряду до 6 мм.

Эффективность ортодонтического лечения оценивалась в динамике: до начала лечения, через шесть месяцев и по завершению ортодонтической коррекции. Выявлено, что у пациентов второй основной подгруппы зафиксиро-

ваны более низкие показатели ширины и длины зубной дуги нижней челюсти, что коррелирует с дефицитом места в зубном ряду от 3 до 6 мм у данной подгруппы пациентов.

Биометрическое исследование моделей челюстей. До начала ортодонтического лечения элайнерами морфометрические параметры нижней зубной дуги у пациентов обеих подгрупп основной группы исследования были снижены в отношении ширины зубных рядов на уровне клыков, премоляров и моляров по отношению к параметрам индивидуальной нормы. При сравнении этих параметров с помощью апостериорного критерия Шеффе различия являлись статистически значимыми у пациентов первой и второй основных подгрупп ($p \leq 0,05$). Также параметры длины фронтального участка зубной дуги нижней челюсти были снижены по отношению к индивидуальной норме, что также статистически достоверно ($p \leq 0,05$).

В ходе статистического анализа нами была выявлена умеренная прямая статистически значимая корреляционная связь между морфометрическими показателями нижнего зубного ряда (ширина на уровне клыков, премоляров и моляров, длина переднего участка) у пациентов со скученным положением зубов и степенью скученности ($r = 0,54$; $p \leq 0,01$).

Антропометрические параметры зубных рядов нижней челюсти, изученные в динамике лечения, демонстрируют статистически достоверное расширение зубного ряда нижней челюсти и удлинение ее фронтального отдела, которое по завершению ортодонтического лечения элайнерами у пациентов обеих подгрупп основной группы исследования достигает параметров индивидуальной нормы ($p \leq 0,05$).

Таким образом, до лечения показатели нормы для верхней и нижней челюсти отличались от показателей, полученных у пациентов групп исследования, и были больше как в отношении ширины зубных рядов на уровне клыков, премоляров и моляров, так и в отношении длины переднего участка зубных дуг. Данные различия были статистически значимыми во всех группах исследования ($p \leq 0,05$). При изучении пропорциональности зубных рядов выявлено, что у пациентов всех групп исследования центральный сегмент был меньше боковых в среднем на 9 мм, все различия боковых сегментов находились в пределах 3 % их длины, что свидетельствовало об отсутствии дисгармонии в данных областях.

Эффективность лечения с использованием элайнеров, оцененная в динамике (через шесть месяцев), показывает, что параметры верхней и нижней зубной дуги улучшаются – увеличиваются её ширина и длина ($p \leq 0,05$) – и достигают значений нормы. Баланс места в зубном ряду становится нейтральным.

В целом при анализе контрольно-диагностических моделей челюстей выявлено, что смещение зубов по дуге и их наклон в мезиодистальном направлении способствовал уменьшению ширины и укорочению длины фронтального отрезка зубной дуги нижней челюсти. Такое нарушение сочеталось с сужением зубных рядов на уровне клыков, премоляров и моляров.

Так, сужение боковых отделов и уплощение переднего участка зубных дуг нижней челюсти у пациентов всех групп исследования было статистически достоверным. Недостаток места в зубном ряду являлся одной из основных причин неправильного положения отдельных зубов (Таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика морфометрических параметров зубной дуги нижней челюсти между группами исследования после лечения

Параметр	Среднее значение, $M \pm m$, мм			p
	Основная группа		Группа сравнения	
	1 п/гр	2 п/гр		
b 3 3	$31,2 \pm 0,7$	$31,3 \pm 0,5$	$30,9 \pm 0,8$	$\leq 0,05$
b 4 4	$42 \pm 0,6$	$42 \pm 0,5$	$42 \pm 0,8$	$> 0,05$
b 5 5	$45 \pm 0,5$	$46 \pm 0,7$	$45 \pm 0,6$	$> 0,05$
b 6 6	$51,8 \pm 1,1$	$51,3 \pm 0,6$	$51,1 \pm 0,5$	$> 0,05$
b 7 7	$55 \pm 0,5$	$55 \pm 0,7$	$54 \pm 0,6$	$> 0,05$
Lc	$14,6 \pm 0,4$	$14,8 \pm 0,2$	$14,5 \pm 0,4$	$\leq 0,05$

Оценка костной ткани во фронтальном отделе нижней челюсти. В результате проведенной оценки костной ткани во фронтальном отделе нижней челюсти и при сравнении данных показателей с нормой выявлено, что на этапе диагностики и подготовки к лечению пациентов первой основной подгруппы определялось уменьшение показателей толщины костной ткани: у 45 % – с вестибулярной стороны, у 43 % – с язычной, у 12 % – с вестибулярной и язычной сторон. У пациентов второй основной подгруппы уменьшение толщины костной ткани определялось: у 41 % – с вестибулярной стороны, у 25 % – с язычной, а у 34 % – с обеих сторон (Рисунок 1).

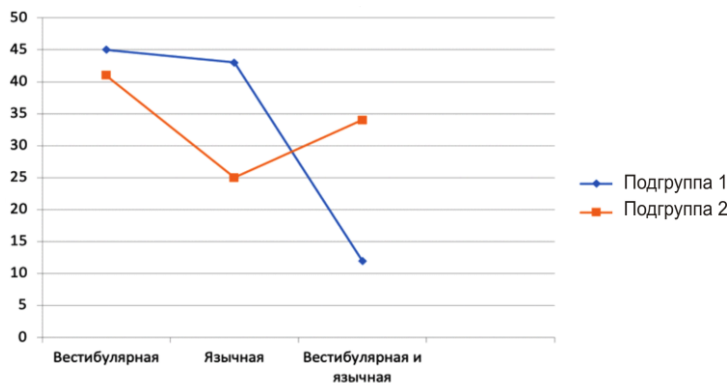


Рисунок 1 – Показатели уменьшения толщины костной ткани у пациентов первой и второй подгруппы основной группы исследования с вестибулярной, язычной и обеих сторон, %

Таким образом, выявлена прямая статистически высокозначимая корреляционная взаимосвязь между параметрами величины костной ткани с вестибулярной и язычной сторон и степенью дефицита места в зубном ряду у пациентов первой и второй основных подгрупп ($p \leq 0,01$). Так, у пациентов с дефицитом места в зубном ряду нижней челюсти от 3 до 6 мм выявляются более низкие показатели количества костной ткани с вестибулярной и язычной сторон.

Для сравнительного анализа параметров верхней зубной дуги у пациентов основной группы и группы сравнения после лечения использовали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) и рассчитывали F -критерий Фишера. Анализ показал, что различия показателей ширины и высоты являются статистически значимыми. Пациенты основной группы по завершению лечения с использованием элайнеров имели большие показатели толщины костной ткани с вестибулярной и язычной поверхностями и высоты нижнечелюстного симфиза с вестибулярной и язычной поверхностями нижних резцов, что было статистически высокозначимым. Кроме того, у 12 % пациентов группы сравнения по завершению ортодонтического лечения с использованием эджуайс-техники зафиксировано уменьшение параметра длины корней центральных резцов нижней челюсти (Таблица 3).

При оценке временных параметров выявлено, что через 9 ± 3 месяца после начала коррекции элайнерами у всех пациентов основной группы было диагностировано увеличение толщины костной ткани с вестибулярной и язычной поверхностями в первой подгруппе в 0,49 раза, во второй подгруппе – в 0,84 раза, а также определялось усиление четкости рисунка костной ткани на 3D-КЛКТ-снимках, что являлось статистически достоверным ($p \leq 0,01$). В то же время у пациентов группы сравнения при лечении с использованием эджуайс-техники данные показатели были достигнуты значительно позднее – через 16 ± 2 месяца.

Электромиография жевательных мышц. При оценке биопотенциалов жевательных и височных мышц до начала ортодонтического лечения во всех группах лечения выявлено, что в покое определяется повышенная активность височных мышц; показатели жевательных мышц в покое находятся в пределах возрастной нормы; при максимальном сжатии челюстей определяются повышенные значения амплитуды и частоты жевательных мышц; различия биопотенциалов жевательных и височных мышц у пациентов основной группы и группы сравнения до лечения не были статистически достоверными; связь между значениями максимальной амплитуды жевательных и височных мышц в пробе с максимальным сжатием челюстей, оцененная с помощью критерия ранговой корреляции Спирмена, была статистически не значимой ($r = 0,719$; $p \leq 0,01$).

В процессе лечения у пациентов основной группы исследования элайнеры увеличивали вертикальные окклюзионные взаимоотношения, растягивали и приводили в тонус жевательные мышцы, таким образом, имели некоторое функциональное воздействие в челюстно-лицевой области и восстанавливали

миодинамическое равновесие. Через шесть месяцев после проведенного лечения в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти показатели жевательных мышц находились в пределах возрастной нормы, а при максимальном сжатии челюстей наблюдалось легкое повышение активности собственно жевательной мышцы, которое не было статистически достоверным ($p > 0,05$). Однако спустя полгода лечения у пациентов группы сравнения с использованием эджайс-техники не было выявлено статистически значимых изменений биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц в обеих пробах. Различия в показателях амплитуды и частоты жевательных мышц у пациентов основной и группы сравнения были статистически высокосignификантными ($p \leq 0,01$).

Ультразвуковая доплерография тканей пародонта. Для оценки результатов ультразвуковой доплерографии нами также был проведен анализ соответствующих показателей у 30 пациентов с ортогнатическим прикусом и клинически здоровым пародонтом, которые были включены во вторую группу сравнения. По данным ультразвуковой доплерографии во фронтальном отделе нижней челюсти у пациентов основной группы исследования и первой группы сравнения до ортодонтического лечения было выявлено снижение линейных скоростей кровотока по сравнению с соответствующими данными пациентов группы сравнения. Так, показатель: V_{as} (см/с) был снижен на 49 %, показатель V_{am} (см/с) – на 58 %, а показатель V_{akt} (см/с) – на 59 % ($p \leq 0,01$).

Показатели объемных скоростей кровотока Q_{as} и Q_{am} (мл/с) были снижены на 84 и 87 % соответственно ($p \leq 0,01$). Индекс пульсации PI был снижен в области 4.1, 4.2, 3.1, 3.2 dd на 31 % ($p \leq 0,01$). В свою очередь индекс RI был выше у пациентов основной группы и первой группы сравнения на 23 % по сравнению с соответствующими данными второй группой сравнения, что свидетельствовало о повышении сосудистого сопротивления току крови, связанного с гемостазом в зоне перегрузки тканей пародонта. Отмечено, что при большем дефиците пространства в зубном ряду наблюдаются более низкие показатели по результатам ультразвуковой доплерографии (Таблица 3).

Таким образом, при скученном положении зубов во фронтальном отделе нижней челюсти снижались скоростные показатели кровотока, что свидетельствовало о сниженном наполнении тканей кровью, связанного с перегрузкой тканей пародонта в области скученно расположенных зубов. Объемные скорости кровотока также снижаются в связи со спазмом артериол и венозным застоем. Показатели индекса пульсации говорят о снижении упругоэластических свойств сосудистой стенки.

У пациентов первой и второй основной подгруппы, которым проводилось ортодонтическое лечение с использованием элайнеров, коррекция завершилась спустя 6 ± 2 месяцев. В этих подгруппах в данные сроки наблюдалось достоверное увеличение линейных и объемных скоростей кровотока, которые приближались к значениям, полученным во второй группе сравнения. У пациентов первой группы сравнения также зафиксированы показате-

ли, близкие к таковым второй группы сравнения, однако значительно позднее, спустя 12 ± 2 месяца после начала ортодонтического лечения с использованием эджуайс-техники.

Таблица 3 – Показатели параметров ультразвуковой доплерографии между группами исследования до лечения ($M \pm m$)

Параметр	ОГ		ГС 1	ГС 2
	1 п/гр	2 п/гр		
V_{as}	$0,84 \pm 0,09$	$0,81 \pm 0,04$	$0,83 \pm 0,06$	$1,61 \pm 0,091$
V_{am}	$0,23 \pm 0,04$	$0,22 \pm 0,05$	$0,22 \pm 0,03$	$0,53 \pm 0,06$
V_{akd}	$0,24 \pm 0,047$	$0,23 \pm 0,054$	$0,23 \pm 0,042$	$0,57 \pm 0,044$
Q_{as}	$0,004 \pm 0,0002$	$0,004 \pm 0,0004$	$0,004 \pm 0,0006$	$0,026 \pm 0,0003$
Q_{am}	$0,001 \pm 0,0002$	$0,001 \pm 0,0004$	$0,001 \pm 0,0004$	$0,008 \pm 0,0002$
PI	$2,53 \pm 0,19$	$2,49 \pm 0,23$	$2,57 \pm 0,15$	$3,67 \pm 0,1$
RI	$0,84 \pm 0,032$	$0,86 \pm 0,059$	$0,85 \pm 0,054$	$0,65 \pm 0,036$

Примечание: ГС 1 – первая группа сравнения; ГС 2 – вторая группа сравнения.

Таким образом, при скученном положении зубов во фронтальном отделе нижней челюсти нарушаются процессы обмена веществ в тканях пародонта и процессы микроциркуляции, что приводит сначала к обратимым, а затем к необратимым повреждениям тканей. Ортодонтическая коррекция положения скученно расположенных зубов с использованием элайнеров протекает без чрезмерного давления, что позволяет достичь более плавного и быстрого улучшения линейных и объемных скоростей кровотока, и дает возможность данному аппаратному методу ортодонтического лечения быть методом выбора при лечении взрослых пациентов с такой аномалией положения зубов.

Оценка стоматологических составляющих качества жизни. До начала ортодонтического лечения уровень качества жизни был снижен у стоматологических пациентов всех групп наблюдения. На начальных этапах ортодонтическое лечение вызывало у пациентов ощущение дискомфорта, связанное с привыканием и адаптацией к ношению аппаратуры, изменения произношения, проблемы, связанные с привычным приемом пищи, снижение эмоционального настроения, что было особенно выражено у пациентов группы сравнения. На начальных этапах лечения у пациентов основной группы улучшались показатели функционального и социального благополучия, а через полгода после начала ортодонтического лечения – стоматологические показатели качества жизни по всем параметрам. Однако у пациентов группы сравнения качество жизни ухудшалось по стоматологическим параметрам «Болевые ощущения», «Психологический дискомфорт», «Социальная нетрудоспособность» (Рисунок 2). По завершению ортодонтического лечения уровень каче-

ства жизни оценивался как хороший, однако у пациентов, проходивших лечение с использованием элайнеров, он был достоверно выше, чем у пациентов группы сравнения, проходивших лечение с использованием брекет-систем. Различия были статистически более значимы по шкалам психологического дискомфорта, физической нетрудоспособности, психологической нетрудоспособности.

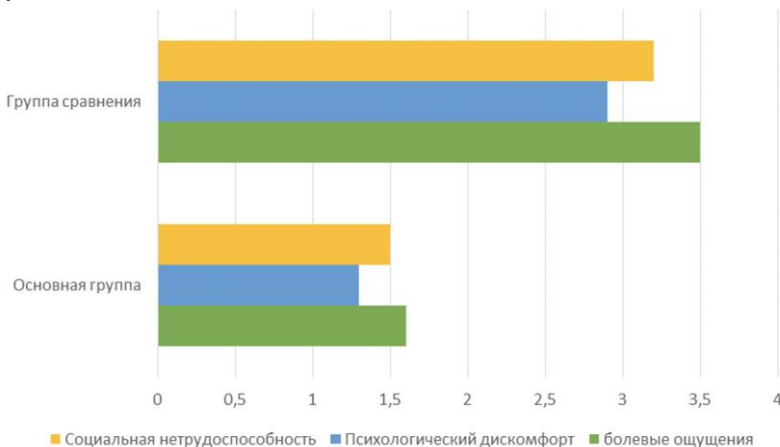


Рисунок 2 – График средних значений по отдельным параметрам качества жизни у пациентов основной группы и группы сравнения через шесть месяцев после начала ортодонтического лечения

Анализ приверженности к ортодонтическому лечению. По результатам проведённого анализа установлено, что до начала ортодонтического лечения комплаентность к ортодонтическому лечению у пациентов основной группы и группы сравнения была высокой, и межгрупповые различия по данному показателю не были статистически достоверными. Однако через шесть месяцев от начала лечения средние значения показателя приверженности к лечению с использованием элайнеров составили $7,9 \pm 0,2$ балла, а у пациентов с зафиксированными брекет-системами этот показатель был достоверно ниже и составил $6,0 \pm 0,3$ балла. Прослеживалась умеренная прямая корреляционная связь ($r = 0,680$; $p \leq 0,01$) между видом лечения пациентов в группе сравнения и показателями общей комплаентности, оцененная с помощью критерия ранговой корреляции Спирмена. Наиболее низкие баллы у пациентов группы сравнения были определены по показателям важности и готовности к изменению образа жизни и готовности к ортодонтическому лечению. Также пациенты отмечали проблемы, связанные с соблюдением рекомендаций, назначенных лечащим врачом на протяжении длительного периода лечения, испытывали трудности в гигиеническом уходе за полостью рта, не были готовы к ограничению в привычных пищевых рационах. Напротив, пациенты основной группы показали высо-

кие результаты готовности изменения образа жизни, соблюдения лечения, назначенного врачом, и осознания важности этого.

Наиболее низкие баллы у пациентов группы сравнения были набраны в вопросах, касающихся соблюдения режима ношения межжелудочных эластиков. Также пациенты отмечали сложности в соблюдении рекомендаций по лечению, назначенных врачом, испытывали трудности в гигиеническом уходе за полостью рта, не были готовы к ограничению в привычном питании. В свою очередь пациенты, находящиеся на ортодонтическом лечении с использованием элайнеров, показали высокие результаты по данным параметрам. По завершению лечения комплаентность снова была высокой в основной группе исследования и группе сравнения (Рисунок 3).

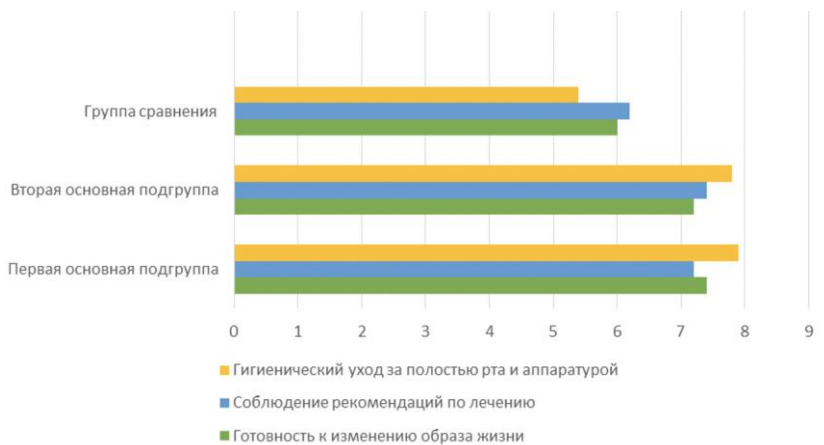


Рисунок 3 – График сравнения показателей комплаентности по блокам опросника через полгода после начала лечения

Программное обеспечение. В процессе исследования нами было разработано и внедрено в практическую деятельность программное обеспечение для оценки клинико-антропометрических показателей у взрослых пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении («Диагностика клинико-антропометрических показателей зубных дуг при ортодонтическом лечении элайнерами», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020613195 от 11.03.2020). Программа облегчает процесс междисциплинарного взаимодействия специалистов, поскольку наглядно демонстрирует топографию антропометрических нарушений при ортодонтическом лечении элайнерами.

Таким образом, разработка усовершенствованных клинико-диагностических алгоритмов позволила производить комплексную оценку эффективности ортодонтического лечения в динамике, а также производить персонализированный, рационализированный, основанный на применении современных технологий выбор методов ортодонтического лечения взрослых пациентов.

Полученные результаты позволили считать, что поставленная в работе цель была последовательно достигнута.

Дальнейшие исследования будут проведены с использованием методов рандомизации в более репрезентативной выборке. Перспективы дальнейшей разработки темы проведенного исследования связаны с продолжением изучения возможностей повышения качества ортодонтического лечения и качества жизни взрослых пациентов, находящихся на лечении с использованием элайнеров.

ВЫВОДЫ

1. Показатели ширины, длины зубных дуг и пропорциональности зубных рядов у пациентов со скученным положением зубов во фронтальном отделе челюстей отличаются статистически высокозначимые различия по сравнению с индивидуальной нормой ($p \leq 0,01$). Степень сужения зубных дуг на уровне клыков, премоляров и моляров, а также укорочения длины переднего участка зубных дуг приводит к увеличению степени скученного положения зубов во фронтальном отделе нижней челюсти, что подтверждает умеренная прямая статистически значимая корреляционная связь ($r = 0,54$; $p \leq 0,01$).

2. При скученном положении зубов во фронтальном отделе нижней челюсти определяется уменьшение показателей толщины костной ткани: у 45 % пациентов с вестибулярной стороны, у 43 % – с язычной, у 12 % – с вестибулярной и язычной сторон. Выявляется прямая статистически высоко значимая корреляционная взаимосвязь между параметрами величины костной ткани с вестибулярной и язычной сторон и степенью дефицита места в зубном ряду ($p \leq 0,01$). По завершению лечения с использованием элайнеров пациенты со скученным положением зубов имеют большие показатели толщины костной ткани с вестибулярной и язычной поверхности и высоты нижнечелюстного симфиза с вестибулярной и язычной поверхности нижних резцов ($p \leq 0,05$).

3. По завершению ортодонтического лечения элайнерами показатели жевательных мышц в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти достигают возрастной нормы, а при максимальном сжатии челюстей наблюдается тенденция к повышению активности собственно жевательной мышцы ($p > 0,05$). Статистически значимых изменений биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц в обоих пробах по завершению ортодонтического лечения с использованием эджуайс-техники не выявлено.

4. При скученном положении зубов во фронтальном отделе нижней челюсти скоростные показатели кровотока снижаются, что говорит о нарушении микроциркуляции и обмена веществ в тканях пародонта. Через $6,5 \pm 2,1$ месяца от начала ортодонтического лечения с использованием элайнеров у пациентов отмечается достоверное нарастание линейных и объемных скоростей кровотока ($p \leq 0,01$). Индекс пульсации превышает таковой до лечения на 35,4 % ($p \leq 0,01$). У пациентов, завершивших лечение с использованием

эджуайс-техники, подобная динамика, статистически менее значимая в сравнении с лечением элайнерами, фиксируется спустя $12,3 \pm 2,2$ месяца.

5. В динамике ортодонтического лечения с использованием элайнеров показатели комплаентности пациентов с элайнерами достигают $7,9 \pm 0,2$ балла, а у пациентов с брекет-системами – $6,0 \pm 0,3$ балла. По критерию Спирмена прослеживается умеренная прямая корреляционная связь ($r = 0,680$; $p \leq 0,01$) между видом ортодонтического лечения и показателями общей комплаентности. Наиболее низкие баллы у пациентов с брекет-системами выявляются в показателях значимости изменения образа жизни, готовности к ортодонтическому лечению, соблюдения рекомендаций по лечению и уходу за полостью рта.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проведении диагностики на каждом этапе ортодонтического лечения пациентов со скученным положением зубов рекомендуется проведение цефалометрического анализ и биометрического исследования КДМ челюстей, оценки количества костной ткани, анализа электромиографической активности мышц ЧЛО и оценки ультразвуковой доплерографии тканей пародонта, а также проведение оценки приверженности пациентов к ортодонтическому лечению и исследования стоматологических составляющих качества жизни.

2. Оценку приверженности пациентов к лечению представляется возможным производить с помощью опросника Morisky Medication Adherence Scale (MMAS-8), модифицированного для динамической оценки приверженности к ортодонтическому лечению у пациентов с брекет-системой и элайнерами.

3. Для обеспечения необходимого качества ортодонтического лечения рекомендуется использовать инструмент оценки качества жизни пациентов – опросник Oral Health Impact Profile 14 (ОИП-14) – и производить оценку по параметрам функционального ограничения, болевых ощущений, психологического дискомфорта, физической, психологической и социальной нетрудоспособности.

4. Для измерения параметров костной ткани в области скученного положения зубов предложена схема, позволяющая регистрировать показатели толщины костной ткани с вестибулярной и язычной поверхностями, общей толщины костной ткани альвеолярного отростка, общей ширины нижнечелюстного симфиза и общей высоты нижнечелюстного симфиза с вестибулярной и язычной поверхностями нижних резцов, что имеет практическое значение для оценки результатов и тактики лечения.

5. Для регистрации морфофункциональных нарушений на каждом этапе ортодонтического лечения предлагается использовать программное обеспечение «Диагностика клинико-антропометрических показателей зубных дуг при ортодонтическом лечении элайнерами» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020613195 от 11.03.2020). Про-

грамма дает возможность оценивать лечение в динамике, способствует облегчению междисциплинарного взаимодействия специалистов, уменьшению временных затрат на диагностику.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Результаты ортодонтического лечения элайнерами с позиции качества жизни пациентов с зубочелюстными аномалиями / Л.М. Гвоздева, М.А. Данилова, Л.И. Александрова, **И.В. Дмитриенко** // *Стоматология*. – 2021. – Т. 100, № 2. – С. 73–75 (из перечня ВАК, из базы данных Scopus).
2. Данилова, М.А. Изучение состояния костной ткани с помощью 3D-цефалометрии при ортодонтическом лечении элайнерами / М.А. Данилова, **И.В. Дмитриенко**, Л.И. Арутюнян // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2022. – Т. 22. – № 1 (81). – С. 58–62 (из перечня ВАК).
3. Дмитриенко, И.В. Результаты оценки ультразвуковой доплерографии на этапах ортодонтического лечения / И.В. Дмитриенко // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2022. – Т. 22, № 2 (82). – С. 128–132 (из перечня ВАК).
4. Данилова, М.А. Сравнительный анализ комплаентности при ортодонтическом лечении с использованием элайнеров и эджвайс-техники / М.А. Данилова, **И.В. Дмитриенко**, Л.И. Арутюнян // *Ортодонтия*. – 2021. – № 3 (95). – С. 48–49 (из перечня ВАК).
5. Дмитриенко, И.В. Оценка состояния костной ткани с помощью 3D-цефалометрии при ортодонтическом лечении с использованием элайнеров / И.В. Дмитриенко, Л.И. Арутюнян // *Актуальные вопросы стоматологии детского возраста: сб. науч. статей V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. – Казань: Изд-во КГМУ, 2022. – С. 92–95.
6. Дмитриенко, И.В. Оценка эффективности применения усовершенствованного алгоритма диагностики на этапах ортодонтического лечения элайнерами / И.В. Дмитриенко, Л.И. Арутюнян, М.А. Данилова // *Актуальные вопросы стоматологии: сб. науч. трудов XI Приволжского стоматологического форума*. – Уфа: Изд-во БГМУ, 2021. – С. 128–132.
7. Данилова, М.А. Применение трехмерной диагностики на разных этапах ортодонтического лечения с использованием элайнеров / М.А. Данилова, **И.В. Дмитриенко**, Л.И. Александрова // *Инновационная стоматология: сб. науч. трудов, посвященный 75-летию победы в Великой Отечественной войне*. – Уфа: Изд-во БГМУ. – 2020. – С. 74–78.
8. Дмитриенко, И.В. Применение усовершенствованного алгоритма диагностики на этапах ортодонтического лечения с использованием элайнеров / И.В. Дмитриенко, Л.И. Александрова // *Молодая наука – практическому здравоохранению: тезисы докладов 93-й итоговой научно-практической конференции студентов, ординаторов, аспирантов, молодых ученых (до 35 лет)*

ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – С. 57–59.

9. Оценка качества ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий у взрослых пациентов с использованием элайнеров / Л.М. Гвоздева, М.А. Данилова, Л.И. Александрова, **И.В. Дмитриенко** // Паринские чтения 2020. Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией челюстно-лицевой области и шеи: сб. трудов национального конгресса с междунар. участием. – Минск: Изд. центр БГУ, 2020. – С. 213–217.

Сведения об имеющихся изобретениях, патентах

Диагностика клинико-антропометрических показателей зубных дуг при ортодонтическом лечении элайнерами: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020613195 от 11.03.2020 г. / Дмитриенко И.В., Данилова М.А., Тунев В.Н. – М., 2020.

Список сокращений

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ЗЧА – зубочелюстные аномалии
КДМ – контрольно-диагностическая модель
КЖ – качество жизни
КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография
МКБ – Международная классификация болезней
УЗДГ – ультразвуковая доплерография
ЧЛО – челюстно-лицевая область
ЭВМ – электронно-вычислительная машина
ЭМГ – электромиография
MMAS – Morisky Medication Adherence Scale
ОИП – Oral Health Impact Profile

Подписано в печать 15.07.2022. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 122/2022.

Отпечатано в типографии издательства
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.