

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ГРИГОРЕНКО МАРК ПАВЛОВИЧ

**ЦИФРОВЫЕ ПОДХОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С
АНОМАЛИЯМИ ФОРМЫ ЗУБНЫХ ДУГ**

3.1.7. Стоматология

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Брагин Евгений Александрович

Ставрополь – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА I. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АНОМАЛИЙ ОККЛЮЗИИ В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ И ОРТОДОНТИИ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	18
1.1. Этиопатогенез аномалий формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг.....	18
1.2. Распространенность и клинический полиморфизм аномалий формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг.....	21
1.3. Цифровые методы диагностики и прогнозирования в ортопедической стоматологии и ортодонтии.....	24
1.4. Цифровые методы планирования и реализации в ортопедической стоматологии и ортодонтии.....	30
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	35
2.1. Дизайн и материалы диссертационного исследования.....	35
2.2. Методы диссертационного исследования.....	40
2.3. Клинические методы исследования.....	41
2.4. Цифровые 3D-одонтометрические и 3D-биометрические методы исследования.....	43
2.4.1. Цифровые 3D-одонтометрические методы исследования коронки зубов.....	43
2.4.2. Цифровые 3D-биометрические методы исследования зубных дуг.....	46
2.5. Расширенная 3D-цефалометрия.....	50
2.5.1. Цифровой анализ ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии.....	51
2.5.2. Цифровой анализ профильной ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии.....	54

2.5.3. Цифровой анализ КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области из расширенной 3D-цефалометрии..	56
2.6. Цифровые 3D-антропометрические методы исследования.....	58
2.7. Цифровые 3D-окклюзиографические методы исследования.....	60
2.8. Предлагаемая схема лечебно-диагностической комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии.....	62
2.9. Статистические методы исследования.....	67
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	68
3.1. Результаты клинических методов исследования.....	68
3.1.1. Частота встречаемости и структура стоматологических заболеваний у пациентов юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста по данным клинических методов обследования.....	68
3.1.2. Результаты клинических методов исследования у пациентов в основных подгруппах.....	71
3.2. Результаты цифровых 3D-одонтометрических и 3D- биометрических методов исследования у пациентов в основных подгруппах.....	76
3.2.1. Результаты цифровых 3D-одонтометрических методов исследования коронок зубов у пациентов в основных подгруппах.....	76
3.2.2. Результаты цифровых 3D-биометрических методов исследования зубных дуг у пациентов в основных подгруппах.....	79
3.3. Результаты расширенных 3D-цефалометрических методов исследования у пациентов в основных подгруппах.....	88
3.3.1. Результаты цифрового анализа ОПТГ из расширенной 3D- цефалометрии у пациентов в основных подгруппах.....	88

3.3.2. Результаты цифрового анализа КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в основных подгруппах.....	91
3.3.3. Результаты цифрового анализа профильной ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в основных подгруппах.....	93
3.4. Результаты цифровых 3D-антропометрических методов исследования у пациентов в основных подгруппах.....	96
3.5. Результаты цифровых 3D-окклюзиографических методов исследования у пациентов в основных подгруппах.....	97
3.6. Результаты комплексной реабилитации у пациентов в основных подгруппах с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии по предложенной лечебно-диагностической схеме.....	99
3.6.1. Клиническая эффективность комплексной реабилитации у пациентов в основных подгруппах.....	100
3.7. Результаты клинических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения.....	123
3.8. Результаты цифровых 3D-одонтометрических и 3D-биометрических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения.....	125
3.8.1. Результаты цифровых 3D-одонтометрических методов исследования коронок зубов у пациентов в подгруппах сравнения.....	125
3.8.2. Результаты цифровых 3D-биометрических методов исследования зубных дуг у пациентов в подгруппах сравнения..	127
3.9. Результаты расширенных 3D-цефалометрических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения.....	133
3.9.1. Результаты цифрового анализа ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в подгруппах сравнения.....	133

3.9.2. Результаты цифрового анализа КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в подгруппах сравнения.....	136
3.9.3. Результаты цифрового анализа профильной ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в подгруппах сравнения.....	138
3.10. Результаты цифровых 3D-антропометрических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения.....	141
3.11. Результаты цифровых 3D-окклюзиографических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения.....	143
3.12. Результаты комплексной реабилитации у пациентов в подгруппах сравнения с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии по предложенной лечебно-диагностической схеме.....	144
3.12.1. Клиническая эффективность комплексной реабилитации у пациентов в подгруппах сравнения.....	145
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	168
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	193
ВЫВОДЫ.....	196
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	200
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	202
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	203
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	226

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Физиологическую окклюзию с позиций гармонии могут обеспечить только идеальные зубные дуги относительно возраста индивидуума, формы и трехмерных размеров его зубов, зубных дуг и их функционально правильного взаимоотношения (Ведешина Э.Г. 2019; Лебедеко И.Ю. с соавт. 2019; Максюков С.Ю. с соавт. 2020; Иванова О.П. 2021; Дмитриенко С.В. с соавт. 2022; Mew M. 2018; Jabri M.A. et al. 2019; Бассети Н. 2021).

Нуждаемость взрослого населения в получении комплексной ортопедической и ортодонтической помощи на стоматологическом приеме составляет в Российской Федерации от 35 до 83 %. Аномалии, деформации формы зубных дуг и их дефекты различного генеза вызывают ответные реакции жевательно-речевого аппарата в виде развития патологической и травматической окклюзии разной степени выраженности, повышенной стираемости твердых тканей зубов, мышечных и суставных дисфункций (Литовченко Ю.П. 2019; Калиниченко Ю.А. 2019; Самойлова Н.В. с соавт. 2019; Шабалина И.М. 2022; Лапина Н.В. с соавт. 2023; Хаджаева П.Г. 2023).

Требуют дальнейшего изучения с последующей цифровой визуализацией *in vivo* и систематизацией значительные по объему аналоговые краниометрические сведения об индивидуальной вариабельности структур краниофациальной области (КФО) и их морфометрических параметров со сложным внутренним рельефом и пространственными взаимоотношениями, особенно у взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг, ассоциированные аномалиями окклюзии (Давыдов Б.Н. с соавт. 2019; Иванов С.Ю. с соавт. 2021; Седов Ю.Г. с соавт. 2021; Кондратюк А.А. 2022; Постников М.А. 2022; Рублев И.Д. с соавт. 2023; De Lira A. et al. 2020; Emes Y. et al. 2020; Кандасами С. с соавт. 2021).

На сегодняшнем этапе развития медицины оцифрованные изображения головы и лица приобретают важное сравнительное значение при диагностике, планировании и проведении лечения в современных стоматологических

клиниках. В России и за рубежом приобретают популярность и тестируются 3D-цифровые методы антропометрического анализа формы, размеров зубов, зубных дуг и их соответствия в виде компьютерных программ для работы с виртуальными моделями (Лапина Н.В. с соавт. 2020; Персин Л.С. 2020; Ряховский А.Н. и Бойцова Е.А. 2020; Рogaцкий Д.В. 2021; Арсенина О.И. с соавт. 2022; Салеева Г.Т. с соавт. 2022; Текучева С.В. с соавт. 2022; Lo Giudice A. et al. 2020; Rao A. et al. 2021).

Успех эффективного и стабильного лечения аномалий окклюзии определяется обязательным условием правильного 3D-пространственного восстановления положения нижней челюсти в черепе, нормализацией внутрисуставных взаимоотношений элементов височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), плотными межзубными контактами, индивидуальными эстетическими нормами лица и улыбки пациента. Практические возможности CAD/CAM-систем сделали возможным цифровое планирование (CAD) и прецизионную реализацию (CAM) различных по материалу изготовления, способу фиксации, предназначению и протяженности супраконструкций, применяемых в ортопедической стоматологии и ортодонтии (Силин А.В. с соавт. 2019; Чхиквадзе Т.В. 2020; Габдрафиков Р.Р. 2021; Гиоева Ю.А. с соавт. 2021; Басиева Э.В. 2022; Вакушина Е.А. с соавт. 2022; Рыжова И.П. с соавт. 2023; Giudice A. Lo et al. 2020; Sollenius O. et al. 2020; Bellot-Arcís C. et al. 2021).

Тем не менее, доступные в настоящее время отечественные и иностранные литературные источники еще не содержат достаточно структурированную информацию, которая бы подробно описывала реализацию современных цифровых методов в стоматологии на стыке разных специальностей. Не представлены и лечебно-диагностические схемы комплексной реабилитации взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг с учетом их индивидуальных 3D-цефалометрических стабильных анатомических ориентиров по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), что делает актуальным дальнейшее проведение исследовательской работы в этой области.

Степень разработанности темы исследования

По опубликованным результатам научных исследований, проведенных у взрослых пациентов с окклюзионной патологией, прослеживаются морфометрические нарушения линейных и угловых параметров зубов, зубных дуг, элементов ВНЧС и их взаимоотношений, но без относительно стабильных костных краниометрических ориентиров (Арсенина О.И. 2019; Ланина А.Н. 2019; Селескериди В.В. 2020; Шкарин В.В. 2021; Кондратюк А.А. 2022; Мохирев с соавт. 2022; Семенова В.А. 2022; Jabri M.A. et. al. 2019; Leonardi R. et. al., 2020; Kelley N. et. al. 2021; Krief S. et. al. 2021).

Использованная в диссертационной работе лечебно-диагностическая схема дает возможность определить частоту встречаемости и структуру стоматологических заболеваний у пациентов обоего пола в возрасте от 17 до 35 лет, оценить значимость расширенной 3D-цефалометрии, элементов КФО и ВНЧС, детализировать персонализированные параметры 3D-одонто- и биометрии, 3D-цефалометрии, 3D-антропометрии и 3D-окклюзиографии в границах предлагаемого цифрового диагностического протокола. Предлагаемая схема дает возможность исследовать персонализированные 3D-особенности построения сагиттальных окклюзионных кривых Spee справа и слева, изучить прецизионные 3D-параметры стабильных краниометрических ориентиров.

В доступной научной литературе не в полном объеме систематизированы основные критерии клинической эффективности комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг в постоянном прикусе, в том числе и с сопутствующей патологической окклюзией в реализации CAD/CAM-систем, отталкивающиеся от взаимоотношений 3D-параметров зубов, зубных дуг, элементов КФО и ВНЧС с их персонализированной и прецизионной характеристикой по аркадным типам (мезоаркадным, долихоаркадным, брахиаркадным), выраженности глубины сагиттальных кривых Spee справа и слева на виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей, гнатических типов черепа (мезогнатических, брахигнатических и долихогнатических) по цифровым данным расширенной 3D-цефалометрии.

В ранее опубликованных результатах исследовательских работ отсутствуют приводимые в качестве примеров описания клинических наблюдений за взрослыми пациентами с аномалиями формы зубных дуг, сочетанными с патологической окклюзией и дефектом зубного ряда, комплексное лечение которых проводится с применением разработанного 3D-цифрового диагностического протокола.

Апробированная лечебно-диагностическая схема комплексной реабилитации отталкивается от относительно стабильных костных ориентиров и базируется на персонализированных и прецизионных особенностях строения черепа.

Цель исследования: повысить эффективность диагностики и персонализированной комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии за счет применения персонализированных прецизионных 3D-параметров стабильных краниометрических ориентиров по данным расширенной 3D-цефалометрии.

Задачи исследования:

1. Исследовать частоту встречаемости и структуру стоматологических заболеваний у пациентов юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста согласно возрастной периодизации человека Гурова В.А. (2018) с целостными и неполными зубными дугами.

2. Проанализировать графические проявления клинического полиморфизма аномалий формы зубных дуг у пациентов юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста с сопутствующими дентоальвеолярными формами дистальной окклюзии по персонализированным параметрам виртуальных 3D-реформатов моделей челюстей в DICOM-формате, прошедших КЛКТ.

3. Изучить прецизионные и персонализированные показатели цифровой 3D-одонто- и биометрии по параметрам виртуальных 3D-реформатов моделей челюстей в DICOM-формате в рамках предлагаемого цифрового диагностического протокола.

4. Определить диагностическую ценность использования расширенной 3D-цефалометрии по параметрам 2D- и 3D-реформатов КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области в DICOM-формате в рамках предлагаемого цифрового диагностического протокола.

5. Соизмерить персонализированные краниометрические показатели 3D-антропометрии по параметрам 3D-реформатов черепа в DICOM-формате с использованием прецизионных стабильных костных ориентиров в рамках предлагаемого цифрового диагностического протокола.

6. Оценить цифровые и графические показатели времени окклюзионного сжатия зубов, распределения окклюзионной нагрузки, количество и локализацию окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия и баланс окклюзии по параметрам 3D-окклюзиографии.

7. Разработать и проанализировать клиническую эффективность предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией по сравнению с традиционными схемами, не включающими ортопедический и ретенционный этапы в реализации CAD/CAM-систем.

Научная новизна

Впервые разработана и внедрена экспресс-карта стоматологического здоровья первокурсника ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России.

Разработан и апробирован 3D-цифровой диагностический протокол, доказавший наличие взаимосвязей между персонализированными прецизионными параметрами зубов, дентальных типов зубных дуг, их аркадными типами (мезоаркадные, долихоаркадные, брахиаркадные), выраженностью глубины сагиттальных кривых Spee на виртуальных 3D-реформатах моделей челюстей с двух сторон и гнатических типов черепа (мезогнатический, брахигнатический и долихогнатический) относительно персонализированных 3D-параметров стабильных краниометрических прецизионных ориентиров по данным расширенной 3D-цефалометрии.

Впервые проведена цифровая 3D-одонто- и биометрия по собственной оригинальной методике с использованием виртуальных 3D-реформатов моделей челюстей в интерфейсе программного обеспечения для просмотра DICOM-файлов.

Впервые определены зависимости особенностей формирования сагиттальных окклюзионных кривых Spee с двух сторон по данным виртуальных 3D-реформатов челюстей и рентгенологических параметров топокоморфологического расположения третьих моляров и абсолютных показаний к их удалению по данным 2D-панорамных реформатов расширенной КЛКТ.

Впервые проведена цифровая 3D-антропометрия по собственной методике с использованием стабильных краниометрических ориентиров и вычислением гнатического индекса черепа (ГИЧ) по данным расширенной 3D-цефалометрии в интерфейсе программного обеспечения для просмотра DICOM-файлов.

Впервые предложен съемный ортопедический разобщающий центрирующий аппарат (СОРЦ) собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем.

Модернизирован армированный многожильной проволокой съемный ретенционный аппарат собственной конструкции, отличающийся от предложенных ранее аппаратов цифровым проектированием внутренней части (CAD), ее печати на фотополимерном 3D-принтере (CAM) из полиметилметакрилатподобной прозрачной смолы и завершающим протягиванием наружной части из поливинилхлорида в вакуумформере (см. приложение 2).

Разработана и апробирована лечебно-диагностическая схема комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией в реализации CAD/CAM-систем, способствующая повышению клинической эффективности лечения, нормализации окклюзионных и суставных взаимоотношений, улучшению эстетики и сводящая к минимуму развитие рецидива патологии.

Теоретическая и практическая значимость работы

В процессе диссертационного исследования определены частота встречаемости, структура стоматологических заболеваний и клинический полиморфизм аномалий формы зубных дуг с сочетанной патологической окклюзией у пациентов юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста.

Использование расширенной 3D-цефалометрии в реализации КЛКТ с применением стабильных краниометрических ориентиров и 3D-одонто и биометрии на виртуальных 3D-реформатах челюстей дало возможность определить персонализированные и прецизионные размеры коронок отдельных зубов, их групп и зубных дуг, дифференцировать зубные дуги на аркадные типы (мезоаркадный, брахиаркадный, долихоаркадный), определить глубину сагиттальной кривой Spee справа и слева, определить внутренние углы прорезывания третьих моляров, линейные и угловые параметры ВНЧС с элементами КФО и типа черепа (мезогнатический, брахиогнатический и долихогнатический).

Полученные с помощью 3D-цифровых методов обследования биометрические параметры зубных дуг и антропометрические параметры КФО дали возможность разработать схему комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией с целостными зубными дугами и неполными зубными дугами, включающую ортопедический и ретенционный этапы в реализации CAD/CAM-систем.

Комбинация цифрового диагностического протокола и схемы комплексной реабилитации может быть рекомендована для междисциплинарного стоматологического применения в профильных стоматологических организациях разной формы собственности.

Диссертационное исследование выполнялось лично автором в рамках научно-исследовательской работы кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России «Этиология, клиника, диагностика и лечение основных

заболеваний жевательно-речевого аппарата в клинике ортопедической стоматологии» НИОКТР 01201065508, которая была утверждена 01.01.2021 года.

Методология и методы исследования

В ходе диссертационного исследования применялся единый цифровой диагностический протокол, состоявший из клинических методов обследования, 3D-одонто- и биометрии на виртуальных 3D-реформатах челюстей, расширенной 3D-цефалометрии в реализации КЛКТ (ОПТГ на 2D-панорамном реформате, ТРГ на 3D-реформате черепа, ВНЧС на аксиальных и трансверсальных реформатах), 3D-антропометрии на 3D-реформате черепа и 3D-окклюзиографии.

Диссертационное исследование выполнялось путем междисциплинарного подхода с последующим научным анализом в рамках категориального аспекта, применяемого в стоматологии.

В объекты диссертационного исследования включались стабильные анатомические ориентиры (краниометрические) и их анализ, зубы и зубные дуги обеих челюстей, их окклюзионные взаимоотношения, краниофациальная область, сагиттальные кривые Spee справа и слева, ВНЧС справа и слева.

Предметом диссертационного исследования являлись корреляции параметров краниофациальной области, цифровой диагностический протокол, основанный на полученных параметрах, клиническая эффективность лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией, включающей ортопедический и ретенционный этапы лечения в реализации CAD/CAM-систем.

Положения, выносимые на защиту:

1. Аномалии формы зубных дуг подтверждаются персонализированными стабильными 3D-томографическими параметрами зубов, зубных дуг и черепа, полученными в результате конусно-лучевой компьютерной томографии.

2. Прецизионные 2D- и 3D-морфометрические индивидуальные особенности краниофациальной области и элементов височно-нижнечелюстного сустава, полученные в процессе расширенной 3D-цефалометрии, коррелируют с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией.

3. Разработанная лечебно-диагностическая схема комплексной реабилитации в реализации CAD/CAM-систем позволяет нивелировать клинические, биометрические, цефалометрические и функциональные проявления аномалий формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Основные научные положения, выводы и практические рекомендации, представленные в диссертационном исследовании, соответствуют паспорту специальности 3.1.7. Стоматология, а также области исследования п. 4 «Изучение этиологии и патогенеза врожденных и приобретенных аномалий развития, дефектов и деформаций челюстно-лицевой области», п. 5 «Разработка и обоснование новых клинико-технологических методов в ортодонтии и зубопротезировании».

Степень достоверности

Достоверность результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, подтверждается четко обозначенными целью и задачами, использованием новейших доступных диагностических методов и способов лечения, достаточным числом пациентов, разделенных на группу контроля ($n = 190$) и рабочую группу ($n = 318$), из которой была сформирована основная группа ($n = 134$), состоявшая из 4-х исследуемых подгрупп. Результаты диссертационного исследования, оформленные в положениях, выводах и практических рекомендациях в клинику ортопедической стоматологии и ортодонтии, достоверно подтверждаются таблицами, диаграммами и рисунками собственных клинических наблюдений.

Внедрение результатов работы в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены и применяются в учебном процессе кафедр ортопедической стоматологии, терапевтической стоматологии, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры стоматологии № 3 ФГБОУ ВО «Северо - Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, ортопедического

отделения ГАУЗ СК «Городская стоматологическая поликлиника № 2» г. Ставрополя, ортопедического отделения с имплантологией стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СОГМА г. Владикавказа, ЧУ «Центр образовательной и клинической стоматологии профессора Брагина» г. Ставрополя, ООО «Стоматология профессора Вакушиной» г. Ставрополя.

Публикация и апробация работы

По материалам диссертации опубликована 21 работа, из них 15 – в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, или индексируемых базой данных RSCI, или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и издания, приравненные к ним, в том числе получен патент.

Результаты диссертационной работы представлены на следующих научных форумах с международным участием: Международный молодежный форум НОСИМУ ФГБОУ ВО СтГМУ «Неделя науки» (Ставрополь, 2018; 2019; 2020; 2021; 2022; 2023); XI, XII, XIII, XIV Международная научная конференция студентов и молодых ученых на английском языке «Topical issues of medicine» (Ставрополь, 2018; 2019; 2021; 2022; 2023); XX, XXI Научная конференция молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО СОГМА с международным участием «Молодые ученые - медицине» (Владикавказ, 2021; 2022); Международная научно-практическая конференция ФГБОУ ВО КубГМУ «Современные аспекты комплексной стоматологической реабилитации пациентов с дефектами челюстно-лицевой области» (Краснодар, 2019; 2020; 2021; 2022; 2023); Международная онлайн-конференция ПМФИ филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ (Пятигорск, 2021); Российско-Китайский международный стоматологический онлайн-форум: Институт стоматологии 1-го ФГБОУ ВО МГМСУ им. Сеченова, Институт стоматологии Харбинского медицинского университета (Харбин, Москва, 2021); XXII съезд ортодонтв России (СтАР) с международным участием (Москва,

2022); Всероссийская научно-практическая онлайн-конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов с международным участием «Новые технологии в стоматологии» (Санкт-Петербург, 2022); Всероссийская научно-практическая конференция «Стоматология - эра новых возможностей» (Кисловодск, 2023); государственная итоговая аттестация ФГБОУ ВО СтГМУ (Ставрополь, 2023).

Диссертационная работа апробирована 11.01.2024 г. (протокол № 1) на совместном заседании кафедр ортопедической, терапевтической, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, пропедевтики стоматологических заболеваний, стоматологии детского возраста, организации стоматологической помощи, менеджмента и профилактики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Личное участие автора в исследовании

Автор лично определил основную идею и оформил дизайн выполненного исследования; по выбранному направлению провел тщательный анализ современной отечественной и зарубежной литературы; самостоятельно разработал основную методологию исследования; полностью провел все необходимые обследования в рамках диссертационной работы; разработал и осуществил диагностические мероприятия у 508 пациентов; провел комплексную реабилитацию 134 пациентов; провел анализ и интерпретацию результатов полученных клинико-инструментальных, 2D- и 3D-цифровых методов обследования; осуществил статистическую обработку полученных данных; сформулировал выводы и составил клинические рекомендации; по теме диссертационного исследования подготовил презентацию и доклад.

Объем и структура диссертации

Диссертация выполнена на 236 страницах компьютерного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций в клинику ортопедической стоматологии и ортодонтии, списка принятых сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация включает в себя 76

рисунков, 44 таблицы, 10 диаграмм и 6 приложений. Список литературы представлен 201 источником, включающим 102 отечественных и 99 иностранных авторов. Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» с 2020 по 2023 г. и полностью соответствует плану НИР университета в рамках научно - исследовательской межотраслевой программы № 22 «Стоматология», номер государственной регистрации кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России 121070800048-7.

Программа исследования одобрена локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (протокол № 100 от 17 июня 2021 г.). Работа базируется на основании научных данных, актуальности и степени разработанности исследования. Обработка результатов диссертационного исследования проведена с помощью пакета компьютерных программ Microsoft Office 2010 и SPSS 23.0 на персональном компьютере.

ГЛАВА 1. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ И ОРТОДОНТИИ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

На современном этапе развития стоматологии внедряемые инновационные диагностические, прогностические и врачебные подходы могут обеспечить российским специалистам залог эффективного лечения взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг в период постоянного прикуса, получающих комплексное лечение у врачей стоматологов-ортопедов и врачей-ортодонтотв. Эта актуальная проблема, граничащая между двумя стоматологическими специальностями, обусловлена выраженной распространённостью и разнообразием их клинического полиморфизма.

1.1. Этиопатогенез аномалий формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг

С позиций гармонии только идеальные зубные дуги относительно возраста, формы и трехмерных размеров могут обеспечить функционально правильное взаимоотношение зубов верхней и нижней челюстей (физиологическую окклюзию) в положении ЦС (центрального соотношения) [5, 6, 13, 14, 21, 25, 57, 74, 83, 94, 103, 110, 115, 143, 150, 157, 171, 186, 196].

Ответам на вопросы о причинах механизмов формирования аномалий формы зубных дуг у взрослых пациентов в период постоянного прикуса на сегодняшний день посвящено множество как российских, так и зарубежных исследований, в которых авторы неоднозначны в своих выводах [1, 9, 15, 23, 27, 36, 38, 43, 56, 83, 86, 106, 119, 123, 126, 135, 136, 143, 154, 159, 176].

Разнообразные взаимодействия неблагоприятных внешних факторов окружающей среды (нарушения сроков естественного вскармливания материнской грудью, преимущественное дыхание ртом, инфантильный тип глотания, депривация сна, вредные привычки) и внутренних генетических

факторов, обусловленных наследственностью (рахит, сахарный диабет, аномалии структуры твердых тканей зубов, аномалии количества, формы, размера и сроков прорезывания молочных и постоянных зубов), предопределяют клиническое многообразие аномалий формы зубных дуг и сопутствующее формирование патологической окклюзии у взрослых пациентов [1, 8, 9, 15, 21, 23, 31, 34, 36, 38, 43, 46, 58, 60, 72, 75, 76, 83, 88, 97, 101, 119, 135, 159, 185, 188, 190].

Вызывают заслуженный интерес результаты антропометрических исследований черепов взрослых людей, найденных в процессе археологических раскопок с периода неолита и по настоящее время. Авторами высказывается идея, что в филогенетическом аспекте редукция челюстных костей и размеров зубов обусловлена в большей степени рафинированной пищей [5, 6, 18, 56, 74, 75].

С точки зрения ряда отечественных и зарубежных авторов, дефекты зубных рядов, обусловленные некупированным кариозным процессом и его осложнениями, несвоевременное и (или) нерациональное ортопедическое лечение, формирующие ответные механизмы миграции, ротации и наклона зубов, соседних к дефекту, интрузии и эктрузии зубов-антагонистов, противостоящих дефекту, являются мощными факторами формирования аномалий формы зубных дуг и патологической окклюзии у пациентов в период постоянного прикуса [10, 11, 15, 23, 31, 43, 47, 51, 57, 68, 84, 86, 97, 103, 115, 119, 135, 154, 157, 159, 186, 188].

Проблемам формирования, диагностики, лечения и ранней профилактики аномалий формы зубных дуг, ассоциированных аномалиями окклюзии, дефектами зубных рядов и постуры у взрослых пациентов, посвящены работы российских и зарубежных исследователей [4, 6, 17, 26, 56, 59, 67, 75, 83, 85, 114, 115, 120, 129, 135, 149, 154, 176, 180, 182, 186, 196].

Результаты клинико-эпидемиологического исследования, проведенного Кравченко В.Г. (2016) [38] и подтвержденного в последующей работе В.В. Селескериди (2020) [83], позволяют авторам утверждать, что у 51,96 % взрослых пациентов в возрастном коридоре от 18 до 35 лет, обратившихся за комплексной стоматологической помощью, аномалии формы зубных дуг в трансверсальной и

сагиттальной плоскостях с сопутствующей патологической окклюзией зубных рядов, были детерминированы врожденной этиологией в виде ретенции и адентии постоянных зубов. У 48,04 % пациентов патология окклюзии была обусловлена приобретённым характером, проявляющимся частичной потерей зубов.

По результатам клинического исследования, проведенного Климовой Т.В. с соавт. (2019) [36], была предложена классификация причин нарушений нижней челюсти в виде изменения амплитуды при движении по вертикали меньше 4 (затруднение опускания) и больше 5 см (гипермобильность ВНЧС). Для оптимизации диагностики и повышения эффективности этиотропной помощи авторским коллективом было предложено систематизировать причины на 2 группы: внесуставные (миогенные) и суставные (артрогенные), которые, в свою очередь, также были систематизированы как первичные и вторичные.

Результаты многоуровневого исследования, реализованного Тереховой К.А. с соавт. (2022) [95] пациентам в возрастном коридоре от 18 до 25 лет, позволили авторам зафиксировать прямые корреляционные связи между аномалиями формы зубных дуг в сагиттальной плоскости, наличием гнатической формы дистальной окклюзии и нарастающими клинико-рентгенологическими проявлениями дисфункций ВНЧС в 65 % наблюдений слева. Были установлены снижение высоты нижней трети лица в центральном соотношении (ЦС), уменьшение линейных и угловых цефалометрических параметров, ухудшение профиля и повышенный тонус жевательной мускулатуры.

По данным клинико-лабораторных исследований, проведенных Э.В.Басиевой (2022) [4], существует прямая взаимосвязь между балансом постуры и характером окклюзионных взаимоотношений у пациентов в возрастном коридоре от 18 до 45 лет. По её мнению, значения статокинезиограммы определяются в первую очередь положением нижней челюсти пациента в черепе. Результаты исследований позволяют автору утверждать, что постуральное равновесие в пространстве улучшается у 83,3 % пациентов при достижении в процессе лечения нейтральной окклюзии зубных рядов. У 90% пациентов с

патологической окклюзией постуральное равновесие, наоборот, страдает, и они нуждаются в сопутствующем остеопатическом лечении.

Поздний и (или) отложенный визит к врачу-стоматологу детскому, недостаточная или малоэффективная схема маршрутизации пациентов при оказании ортодонтической помощи в период сменного прикуса детерминируют выраженную распространенность и полиморфизм аномалий окклюзии зубных дуг у взрослых пациентов в период постоянного прикуса [9, 15, 23, 32, 39, 55, 56, 68, 72, 74, 97, 102, 106, 115, 135, 143, 150, 171, 182].

Таким образом, проблема механизмов формирования аномалий форм зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией является полиэтиологичной и требует дальнейшего продолжения исследований в заданном направлении.

1.2. Распространенность и клинический полиморфизм аномалий формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг

Опубликованные в российской и зарубежной печати, а также размещенные на доступных электронных платформах, данные о распространенности аномалий окклюзии зубных дуг у взрослых пациентов в период постоянного прикуса варьируют от 12 до 75 %, что говорит о достаточной выраженности этого показателя [12, 31, 37, 38, 75, 86, 98, 99, 124, 127, 132, 133, 134, 149, 153, 167, 171, 174, 190].

На территории нашей страны средний показатель составляет 35 % [56], 33,5 % - в Санкт-Петербурге, Самаре и городах-мегаполисах [1, 11, 15], 36,3 % - в Ставрополе [83], 32,2 % - в Краснодаре [9], 82,6 % - в Луганске [31].

Потребность взрослых пациентов, обращающихся за междисциплинарной помощью к врачам-ортодонтам и врачам стоматологам-ортопедам в России, составляет от 35 до 50 %. Дефекты зубных рядов различного генеза вызывают ответные реакции в виде развития травматической окклюзии разной степени

выраженности, мышечных и суставных дисфункций [5, 10, 17, 22, 38, 43, 47, 56, 57, 60, 84, 88, 106, 107, 109, 111, 120, 123, 126, 129, 131, 140, 146, 155, 160, 173, 175].

По данным проспективных исследований, проведенных авторским коллективом, при дефектах зубного ряда большой протяженности в несъемном мостовидном двухопорном протезе диагностируется интрузия (вколачивание) мезиальных и дистальных опор как клинически, так и рентгенологически в виде атрофии альвеолярного гребня у 10 % пациентов [6, 74, 86].

Результаты морфометрических исследований ВНЧС, проведенные Гайворонской М.Г. с соавт. (2018) [61] на 450 музейных черепах взрослых людей, дифференцированных по степени сохранности нижнего зубного ряда и вида прикуса, позволили установить достоверные различия параметров головки нижней челюсти, а именно - ее формы. Авторами было доказано, что в 61,3 % наблюдений при полной потере зубов постепенно менялась форма головки с овальной и бобовидной на конусовидную. Достоверные различия сагиттальных и поперечных размеров головки слева и справа при нормальных видах прикуса при целостных зубных рядах и при полной потере зубов доказаны не были. Однако были выявлены статистически достоверные различия сагиттальных и поперечных размеров головки при нормальных, переходных и аномальных видах прикуса при частичной потере зубов при концевых дефектах зубных рядов по I и II классам по Kennedy E..

Результаты клинико-лабораторных исследований, проведенных Ю.А. Калиниченко (2019) [31] у 109 подростков в период постоянного прикуса с хроническими заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в возрасте от 12 до 15 лет, позволили автору выявить их ассоциации с признаками недифференцированной дисплазии соединительной ткани и клиническими проявлениями зубочелюстных аномалий (ЗЧА) на уровне зубных дуг. Полученные результаты автор рекомендовал учитывать при создании диагностических протоколов.

Данные многоуровневого исследования, реализованного Ведешинной Э.Г. (2019) [8] у 646 у взрослых пациентов от 21 до 35 лет, позволили автору рассчитать с особой точностью величину гнатического индекса лица (ГИЛ) на мягких тканях с физиологической окклюзией которая составила 1,75 условных единиц или диапазон ГИЛ от 1,69 до 1,81 условной единицы. Полученный показатель позволил автору рекомендовать его в качестве эталонного критерия, определяющего мезогнатический тип лица.

Результаты морфометрических исследований, проведённых Селескериди В.В. (2020) [83] с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) ВНЧС справа и слева 146 взрослым пациентам от 18 до 35 лет с зубоальвеолярными формами дистальной окклюзии, позволили автору высокоточно определить углы конвергенции головок нижней челюсти с обеих сторон от 120° до 155° у пациентов с дистальной окклюзией с мезогнатическим, брахигнатическим и долихогнатическим типами лица. Полученные результаты КЛКТ позволили автору предложить и успешно внедрить собственный индивидуализированный стандарт лечения.

По данным морфометрических исследований, проведённых А.А. Кондратюком (2022) [37] с использованием КЛКТ ВНЧС и традиционных инструментальных исследований на диагностических гипсовых моделях челюстей с асимметричными зубными дугами у 47 пациентов с дентоальвеолярными формами перекрестной окклюзии в боковых отделах, автором было сделано заключение о том, что у пациентов с мезотрузионным типом зубных дуг межрезцовый угол составил $135,77^\circ$, а у пациентов с ретрузионным типом зубных дуг - $149,87^\circ$.

По данным лабораторных исследований, проведенных Басиевой Э.В. (2022) [4] на компьютерной стабилметрической платформе 184 пациентам от 18 до 45 лет с разнообразными аномалиями форм зубных дуг, сочетанных с зубочелюстными аномалиями и мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС, татокинезиограмма на полученных компьютерных графиках, характеризующих постуральный баланс, ухудшалась в абсолютном большинстве клинических

наблюдений. По мнению автора, таким пациентам требовалось обязательное комплексное лечение не только у врача-ортодонта, ортопеда и гнатолога, но и у остеопата.

Таким образом, выраженная распространенность и значительный полиморфизм клинических, рентгенологических, гнатологических, мышечных и постуральных аномалий форм зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией у взрослых пациентов в период постоянного прикуса детерминируют актуальность дальнейших исследовательских работ, проводимых в этом направлении.

1.3. Цифровые методы диагностики и прогнозирования в ортопедической стоматологии и ортодонтии

Согласно Указу Президента Российской Федерации № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030», изданному 21.07.2021 г., цифровая трансформация определена в качестве одной из национальных целей в нашей стране в ближайшее десятилетие [3, 56, 74, 77, 80, 82, 84, 86, 89, 91, 97].

Цифровые методы диагностики на современном этапе развития медицины начинают достаточно широко внедряться в клиническую практику врачей стоматологов-ортопедов и врачей-ортодонтотв, о чем пишут в национальном руководстве по ортопедической стоматологии под руководством профессора Лебеденко И.Ю. с соавт. (2019) [57] и в национальном руководстве по ортодонтии под руководством профессора Персина Л.С. с соавт. (2020) [56].

Ряд современных российских и зарубежных исследователей в научных работах, посвященных решению данной проблемы, доказывает высокую эффективность использования электронных форм и программ при создании протоколов оказания междисциплинарной стоматологической помощи пациентам с окклюзионной патологией в период сменного и постоянного прикуса [4, 8, 11,

16, 62, 72, 74, 83, 100, 104, 109, 110, 115, 127, 132, 142, 148, 171, 176, 180, 193, 194, 199].

Дальнейшая разработка российских и зарубежных компьютерных платформ позволяет успешно использовать их при создании и архивировании электронных компьютерных историй болезни, ведении регистратуры, проведении специальных диагностических ортопедических и ортодонтических методик, планировании ортогнатических операций, планировании реконструктивных операций и операций по инсталляции ортопедических имплантатов [5, 10, 17, 20, 38, 40, 59, 68, 77, 81, 82, 88, 93, 105, 109, 124, 125, 132, 133, 138, 142, 151, 160, 168, 169, 193, 194].

Оцифрованные изображения головы и лица человека приобретают важное диагностическое и сравнительное значение на этапах диагностики, планирования и проведения комплексного лечения в современных стоматологических клиниках. 3D-изображения лица и улыбки пациента позволяют детализировать морфологию мягких тканей до, на этапах и по завершении комплексной реабилитации [3, 6, 56, 57, 80, 86, 89, 112, 127, 148, 176].

В России и за рубежом приобретают популярность 3D-цифровые методы антропометрического анализа формы, размеров зубных рядов и их соответствия в виде компьютерных программ («Ortho 3D» и «Фотоплан», Россия; «OrthoLab, Польша» и др.), для работы с виртуальными моделями успешно тестируются и рекомендуются их авторами в практическое применение [70, 83, 87, 97, 104, 110, 115, 132, 174, 180, 199].

В последнее десятилетие в России и за рубежом КЛКТ выходит на лидирующие рентгендиагностические позиции, но для проведения исследования и последующей интерпретации цифровой информации предполагается применение врачом соответствующего программного обеспечения и практических навыков работы с ним, что требует дополнительной профессиональной подготовки [17, 29, 30, 41, 43, 53, 55, 75, 83, 91, 92, 101, 117, 133, 148, 153, 171, 194].

Программное обеспечение современных конусно-лучевых компьютерных томографов делает возможным выполнять точное построение объемного виртуального исследуемого изображения, проводить просмотр видеофильма с вращением объекта вокруг любой из осей. На полученных 2D- и 3D-реформатах можно точно определить денситометрическую плотность костных и мягких структур, проводить угловые и линейные изменения интересующих участков краниофациального комплекса, планировать ход оперативных вмешательств [2, 4, 5, 8, 20, 25, 30, 37, 40, 45, 57, 62, 68, 70, 74, 77, 80, 82, 83, 85, 86, 104, 110, 112, 117, 127, 132, 133, 148, 153, 171, 182, 193, 194, 199].

В иерархии современных диагностических методов заслуженно занимает одно из первых мест высокоинформативная магнитно-резонансная томография (МРТ), позволяющая в течение короткого промежутка времени наглядно оценить изменения внутрисуставного диска ВНЧС и окружающих его структур: мягкотканых, фиброзных и костных. Также МРТ позволяет визуализировать соотношение головок нижней челюсти и суставных ямок к суставному диску, выявить наличие патологических процессов. При этом объем облучения довольно низок, что является несомненным плюсом при проведении данной методики [3, 7, 11, 16, 17, 21, 22, 38, 42, 45, 56, 58, 59, 73, 87, 95, 100, 106, 111, 120, 123, 140, 141, 142, 155, 163, 182, 191, 192, 194].

Цифровые технологии успешно себя зарекомендовали при проведении всесторонней функциональной диагностики гнатологической триады. Последнее поколение инновационного компьютерного диагностического комплекса «BioPak» (BioResearch, США), представленного электромиографом третьего поколения, анализатором шумовых колебаний элементов ВНЧС, прибором для анализа движений нижней челюсти, электростимулятором и аппаратом для анализа окклюзии третьего поколения, позволяет высокоточно оценить функциональную состоятельность ВНЧС, объективно исследовать напряженно-стрессовое состояние мышц краниофациального комплекса, в динамике исследовать встречные микродвижения зубов-антагонистов, получить соответствующие графики, 2D- и 3D-изображения для создания диагностических

протоколов и проведения расширенной консультации пациентов с окклюзионной патологией [2, 3, 6, 56, 57, 86, 180].

Широкое применение для получения цифровой диагностической информации о смещении шарнирных головок нижней челюсти и регистрации ее различных движений по плоскостям находят электронные системы проведения аксиографии («Arcus Digma 2», KaVo, Германия) и кинезиографии («Jaw Tracker», Bioresearch, США), пришедшие в качестве альтернативы на смену механическим системам регистрации («Квик-Аксис», F.A.G., Франция; «Кондилограф», ГАММА, Австрия; «Акси-Про», KaVo Германия; «Freecoder BlueFox», Германия, «Аксиограф III» S.A.M., Германия, «Dentograf Prosystom», Россия) перед проведением ортопедического и ортодонтического лечения, перед оперативными костно-реконструктивными вмешательствами на челюстях, дентальной имплантации, перед проведением шинотерапии при лечении мышечно-суставной дисфункции ВНЧС, смещении внутрисуставного диска в различных направлений, степени и наличии перерастяжения связочного аппарата ВНЧС [5, 10, 16, 17, 18, 22, 27, 42, 57, 60, 62, 73, 79, 82, 86, 102, 109, 111, 120, 123, 140, 172, 175, 189].

Порохиным А.Ю. и Аперян А.М. (2018) [70] был предложен способ сопоставления 3D-моделей зубных рядов. В проведении 3D-биометрического исследования с использованием программы «Ortho 3D» приняли участие 20 респондентов в возрасте от 18 до 25 лет. Результаты позволили авторам оценить с высокой степенью достоверности степень погрешности полученных данных и рекомендовать способ для проведения оценки ортодонтической коррекции в процессе лечения и по его завершении.

Результаты компьютеризированного электромиографического исследования, проведенного Кастаньо Е.Б. с соавт. (2019) [96] 30 респондентам в возрасте от 18 до 45 лет с дистальной окклюзией в боковых отделах позволили авторам объективно диагностировать значительное повышение биопотенциалов жевательных мышц у пациентов с горизонтальным типом строения лицевого черепа, что обуславливало необходимость в дополнительных врачебных методах, помимо аппаратного, при выборе тактики комплексного лечения.

Ведешинной Э.Г. (2019) [8] после клинико-лабораторного исследования пациентов в возрасте от 21 до 35 лет, прошедшего в рамках оптимизации диагностики и лечения окклюзионной патологии, были успешно апробированы на достаточном количестве взрослых пациентов и предложены в практику практического здравоохранения способы определения форм, размеров зубных дуг и типа зубной системы человека.

Результаты клинико-лабораторных исследований, проведенных Басиевой Э.В. с соавт. (2019) [17] в виде углубленного опроса с заполнением анамнестической карты, МРТ ВНЧС и стабилотрии 15 пациентам в возрасте от 15 до 40 лет с окклюзионной патологией, ассоциированной мышечно-суставными дисфункциями ВНЧС, позволили авторам сделать вывод о том, что в диагностический протокол целесообразно вводить и остеопатические методы диагностики.

Роциным Е.М. на базе отечественной компании «Dentograf Prosystem» (2019) [62] была разработана и внедрена в ортопедическую практику современная концепция функциональной индивидуально-воспроизводимой артикуляции F.I.R.A., основанная на применении линейки продуктов, в которую входят электронный аксиограф Dentograf, функциональная стойка для индивидуального переноса в артикулятор ориентации модели верхней челюсти, программируемая по данным цифровой аксиографии, а также программный комплекс P-Art, позволяющий совместить виртуальные модели челюстей с траекториями движений нижней челюсти в виртуальном пространстве индивидуально настроенного артикулятора.

Результаты клинико-лабораторных исследований, реализованных Т.В. Чхиквадзе с соавт. (2020) [100] в виде КЛКТ ВНЧС и оптической аксиографии («Dentograf Prosystem», Россия) 47 пациентам в возрасте от 23 до 39 лет с функциональными нарушениями артикуляции нижней челюсти, сопровождающимися болями ВНЧС и цефалгией, позволили авторам провести сравнительный анализ использования в клинике ортопедической стоматологии механических и виртуальных артикуляторов и доказать увеличение

эффективности последних на 25 % при виртуальном планировании миорелаксирующих шин.

На XXI съезде ортодонтот России коллективом авторов под руководством профессора Ряховского А.Н. (2021) [89] был представлен научный доклад, обобщающий результаты многолетней исследовательской работы по возможности абсолютно идентичного воспроизведения прототипа улыбки пациента по данным 2D- и 3D-моделирования и рекомендованного при планировании комплексного (ортодонтического и ортопедического) лечения.

По завершении многоуровневого рентгенологического исследования с использованием магнитно-резонансной томографии (МРТ) и КЛКТ ВНЧС, проведенного 23 пациентам в возрасте от 15 до 45 лет с дислокацией суставного диска, Евдокимовой Н.А. и Поповым С.А. (2021) [22] было предложено включить в алгоритм комплексной диагностики пациентов с заболеваниями ВНЧС эти два метода в качестве обязательных.

Для исследования параметров компенсаторной сагиттальной кривой Spee и трансверсальной кривой Wilson у пациентов с физиологической окклюзией Иванова О.П. (2021) [25] обследовала 105 пациентов и предложила методики построения концентрической окружности, нахождения ее функционального центра на сагиттальных и трансверсальных реформатах КЛКТ, а также расчет угла конвергенции зубов в окклюзионном пространстве и его зависимость от гнатического типа лица. Автором рекомендовано внедрение в практику данного исследования для построения гармоничной и функциональной окклюзии, а также предупреждения формирования острой и хронической окклюзионной травмы.

По результатам морфометрических исследований с использованием КЛКТ ВНЧС и результатов биометрических исследований гипсовых диагностических моделей с асимметричными зубными дугами, проведенных Кондратюком А.А. (2022) [37], был сформулирован метод прогнозирования расположения основных ориентиров зубной дуги. В основу метода была положена идея совмещения резцово-клыкового и резцово-молярного треугольников с нанесенными одонтометрическими ориентирами. Автором клинически была доказана

эффективность предлагаемого метода при проведении планирования результатов ортодонтического лечения взрослых пациентов с перекрестной окклюзией в период постоянного прикуса.

Вакушиной Е.А. с соавт. (2022) [74] была обобщена информация о многолетнем опыте научной работы коллектива кафедры ортопедической стоматологии СтГМУ под руководством профессора Брагина Е.А. об использовании программных продуктов для определения тяжести воспалительно-деструктивных процессов в пародонте опорных зубов, прогнозирования и расширения возможностей ортодонтического лечения ретенции постоянных клыков верхней челюсти, дефектов зубных рядов в боковых отделах небольшой протяженности, определения окклюзионной кривой Spee при аномалиях и деформациях зубных дуг и определения индекса разрушения окклюзионной поверхности (ИРОПЗ) боковых зубов прямым и непрямым методами, закрепленными авторскими свидетельствами на изобретения и полезные модели.

Таким образом, можно говорить о том, что на сегодняшний день активно происходят процессы интеграции высшей математики, программирования и автоматизированных систем управления в стоматологию, что диктует актуальность обязательных дальнейших исследований, проводимых в этом направлении.

1.4. Цифровые методы планирования и реализации в ортопедической стоматологии и ортодонтии

Подробный анализ полученных данных в процессе многоуровневого исследования с последующим грамотным планированием является залогом успешного и рационального комплексного лечения, проводимого врачом ортопедом-стоматологом и врачом-ортодонтом взрослым пациентам с аномалиями формы зубных дуг и сопутствующей патологической окклюзией в период постоянного прикуса [7, 8, 10, 11, 14, 20, 21, 25, 31, 32, 37, 38, 40, 43, 45,

57, 62, 63, 65, 75, 79, 84, 86, 101, 105, 106, 107, 112, 114, 121, 122, 123, 124, 129, 164, 168, 169, 187, 188].

Предлагаемые реабилитационные междисциплинарные алгоритмы, протоколы, стандарты или схемы для взрослых пациентов с окклюзионной патологией должны быть не только врачебного, но и профилактического действия, особенно когда она носит ассоциированный характер с заболеваниями пародонта, дисфункций ВНЧС, мышц челюстно-лицевой области, дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов, проблемами постурального баланса [4, 11, 17, 24, 26, 28, 33, 39, 49, 50, 56, 59, 67, 79, 88, 107, 117, 120, 127, 135, 148, 154, 178, 180, 186].

Успех эффективного междисциплинарного лечения аномалий окклюзии, сочетанных дисфункциями ВНЧС, определяется обязательным условием правильного пространственного восстановления нижней челюсти относительно верхней челюсти в черепе в трехмерной плоскости, когда нормализуются внутрисуставные взаимоотношения элементов ВНЧС, множественные межокклюзионные контакты, индивидуальные эстетические нормы лица и улыбки пациента [2, 3, 8, 32, 35, 37, 38, 42, 48, 52, 54, 57, 60, 61, 66, 69, 73, 85, 101, 111, 113, 114, 122, 123, 128, 130, 131, 144, 155, 176, 198].

На сегодняшний день на клиническом приеме приобретают популярность внутриротовые сканеры. Внутриротовые сканеры («TRIOS 4», 3Shape, Дания; «Primescan», Dentsply Sirona, Германия; «Emerald S», Planmeca, Финляндия; «i700», Medit, Южная Корея; «iTero Element 5D Plus», Align, США; «CS 3700», Carestream Dental, США; «Virtuo Vivo», Dental Wings, Канада; «Heron IOS», 3DISC, США; «WOW Scanner», Biotech Dental, Франция;) позволяют отказаться от традиционных и трудозатратных методик снятия оттисков (диагностических, рабочих и контрольных), быстро и точно сканировать зубы и зубные дуги, а полученную информацию регистрировать в формате STL и вместе с данными лицевой дуги переносить в модуль виртуального артикулятора для проектирования супраконструкций в программе EхoCad. Однако существенным недостатком их практического применения пока еще остается достаточно высокая

себестоимость сканирующей аппаратуры, как клинической, так и лабораторной [3, 7, 10, 66, 74, 78, 82, 86, 87, 89, 97, 101, 110, 115, 194].

Практические возможности CAD/CAM-систем («Cerec», Германия; «Cergon Degudent», Германия; «3Shape», Дания; «Katana», Япония) на сегодняшний день сделали возможным и цифровое планирование (CAD) и прецизионную реализацию (CAM) различных по протяженности, материалам изготовления, предназначению и способам фиксации супраконструкций, применяемых в ортопедической стоматологии и ортодонтии, практически устраняющих ручной труд зубного техника [4, 47, 56, 77, 113, 121, 122].

Моделирование в цифровом модуле виртуального артикулятора позволяет зубному технику-оператору создать 3D-модель, отпринтовать или отфрезеровать несъемные и съемные ортопедические конструкции, восстанавливающие дефекты твердых тканей коронковых частей зубов различной локализации и объема, дефекты зубных рядов различной протяженности, хирургические шаблоны и ортопедические шины в программе Zirkozahn из полиметилметакрилатной пластмассы (РММА), металла, керамики, диоксида циркония [5, 57, 62, 81, 84, 100, 111, 113, 122, 129, 144].

В последние пять лет в России открылся целый ряд крупных цифровых ортодонтических лабораторий полного цикла, активно и успешно сотрудничающих с врачами-ортодонтами и ортопедами по всей России и странам ближнего зарубежья. В «FlexiLigner», «ПикассоLab», «Dental Smile», «ПУМПА лаборатории», ранее «Ортодепо», прецизионно изготавливаются 3D-ортодонтические аппараты с кортикальной опорой, 3D-индивидуальные брекететы (ФитФри), различные системы элайнеров и ретейнеры, которые были представлены на XX, XXI и XXII съездах профессионального общества ортодентов России с международным участием (Сочи, 2019; Санкт-Петербург, 2021; Москва, 2022) [3, 6, 24, 56, 67, 74, 83].

По результатам функциональных исследований пациентов, проходящих лечение у профессора Ряховского А.Н. и Бойцовой Е.А. (2020) [80] по поводу дисфункций ВНЧС, был заявлен и успешно применен отечественный

программный комплекс «Avantis 3D». Авторами был представлен алгоритм автоматического анализа элементов ВНЧС по данным КЛКТ и их особенностей при изменении пространственного положения нижней челюсти в ходе ортопедического и (или) ортодонтического лечения.

Степанов А.Г. с соавт. (2021) [1] описали успешное клиническое наблюдение с использованием виниров на верхнюю переднюю группу зубов, для реализации которого авторы представили протокол преобразования 2D-дизайна улыбки в 3D-сцену лечения и изготовление идентичного прототипа будущих реставраций. Протокол включал получение и анализ фотопротокола пациента, создание 2D-дизайна улыбки, получение оптических оттисков (рабочего и вспомогательного), импорт в программу «Avantis 3D» (Россия), моделирование будущих супраконструкций согласно 2D-дизайну и изготовление их методов 3D-печати.

Басиева Э.В. (2022) [4] эффективно применила окклюзионную капу 102 пациентам, прошедшим комплексное ортодонтическое и остеопатическое лечение. В каждом клиническом наблюдении с помощью 3D-сцены «Avantis 3D» автор индивидуально проектировала капу в конструктивном положении нижней челюсти по данным КЛКТ ВНЧС.

Шабалина И.М. (2022) [101] предложила и успешно применила запатентованную авторскую адаптационную съемную капу, ставшую частью алгоритма совместного использования цифровых технологий в ортопедической стоматологии и ортодонтии с применением новых методов диагностики для лечения взрослых пациентов с сочетанными аномалиями окклюзии и сахарным диабетом второго типа.

Семенова В.А. (2022) [84] разработала авторский протокол непосредственного протезирования при удалении отдельных зубов с применением данных, полученных с помощью цифрового сканирования полости рта, 3D-моделирования и объемной печати оригинального устройства для определения центрального соотношения челюстей и временной ортопедической конструкции на 3D-принтере.

Таким образом, можно говорить о том, что доступные российские и иностранные литературные источники на сегодняшний день еще не содержат структурированную информацию в достаточном объеме, которая бы подробно описывала реализацию современных цифровых методов в стоматологии на стыке разных специальностей. Не представлены в достаточном объеме схемы диагностики и комплексного лечения взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии и возможными дефектами зубных дуг с учетом их индивидуальных 3D-цефалометрических стабильных анатомических ориентиров краниофациальной области, что делает актуальным дальнейшее проведение исследовательской работы в этой области.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Дизайн и материалы диссертационного исследования

Диссертационное исследование было проведено в 4 этапа на базе кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России в течение с 2019 по 2023 г. (рисунок 1).

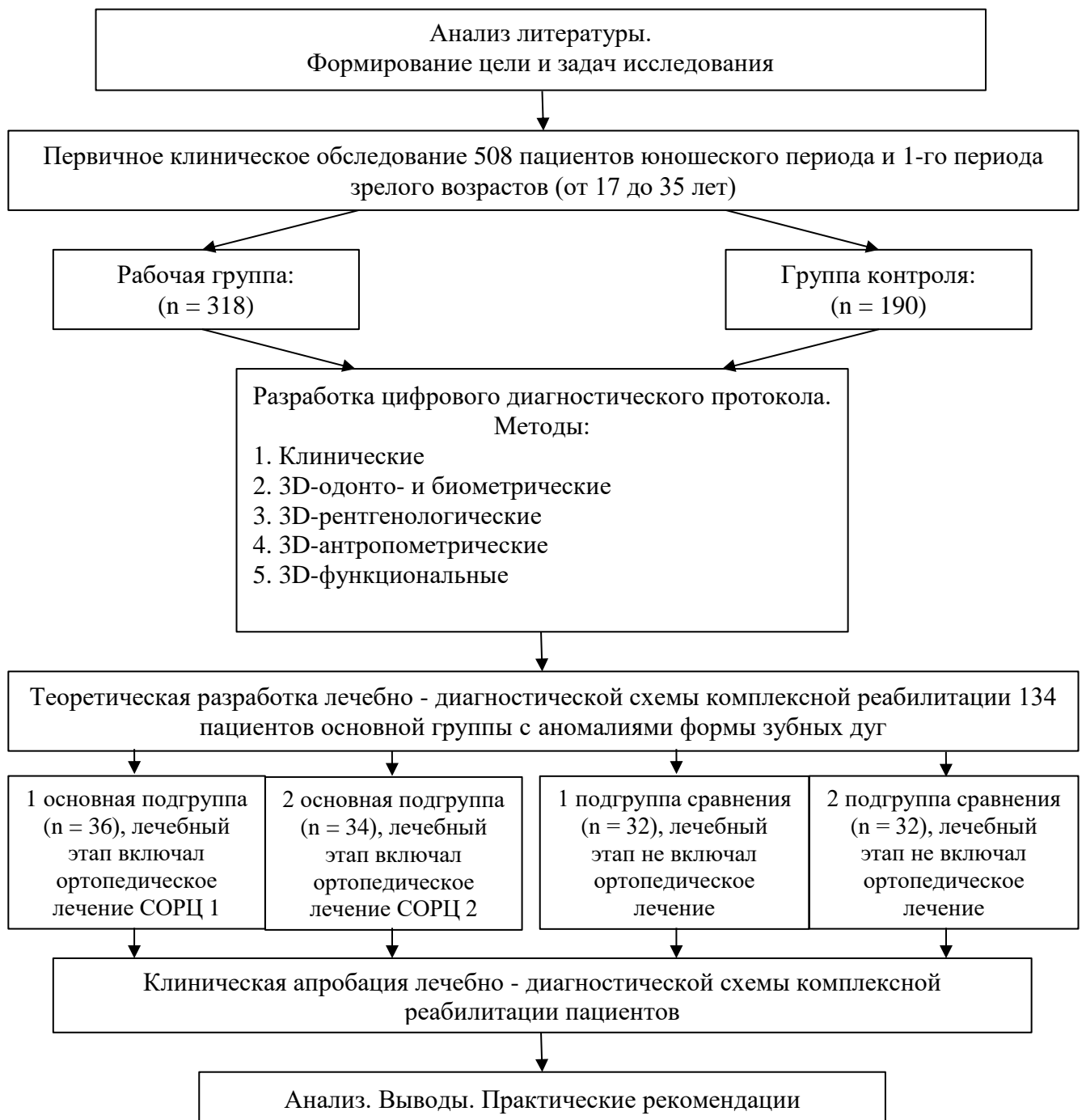


Рисунок 1 - Дизайн исследования

1 этап включал анализ литературы. Были отобраны и проанализированы 102 отечественных и 99 иностранных современных литературных источников, в которых рассматривалась тема аномалий формы зубных дуг, дентоальвеолярных проявлений, ассоциированных аномалиями формы зубных дуг с морфометрическими особенностями строения черепа и ВНЧС, применения цифровых технологий в их диагностике и комплексной реабилитации. Были определены цель и задачи исследования.

2 этап включал первичное клиническое обследование для достижения задачи по определению частоты встречаемости и структуры стоматологических заболеваний в постоянном прикусе у 508 пациентов обоего пола от 17 до 35 лет, что соответствовало юношескому периоду и 1-му периоду зрелого возраста (Гуров В.А., 2018) [11]. Из них 318 пациентов имели клинические признаки стоматологических заболеваний, они составили рабочую группу. Группу контроля составили 190 пациентов с целостными зубными рядами, без выраженных клинических признаков патологической окклюзии (аномалии формы зубных дуг и (или) аномалии окклюзии), без гнатологических жалоб (боль, щелчки, девиация и (или) ограничений движений ВНЧС) (таблица 1).

Таблица 1 - Распределение пациентов в исследуемых группах

Группы	Возрастные периоды взрослого человека		Всего
	Юношеский период (юноши: 17-21 год) девушки: 16-20 лет)	Зрелый возраст (1-й период) (мужчины: 21-35 лет) женщины: 20-35 лет)	
Пациенты рабочей группы	148 (29,14 %)	170 (33,46 %)	318 (62,6 %)
Пациенты контрольной группы	91 (17,91 %)	99 (19,49 %)	190 (37,4 %)
Всего	508 (100 %)		

Клинические обследования были проведены самостоятельно в течение трех лет на базе медицинского центра СтГМУ в рамках медицинских осмотров

студентов, поступивших на 1 курс в ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ, с заполнением разработанных на кафедре ортопедической стоматологии СтГМУ экспресс-карт стоматологического здоровья первокурсника СтГМУ и проведением медицинского фотопротокола (приложение 1). При целостных зубных рядах предварительный диагноз окклюзионной патологии ставили, руководствуясь классификацией профессора Персина Л.С. (1989), рекомендованной автором для работы стоматологических клиник ортодонтического и ортопедического профилей. Для патологии, ассоциированной дефектом зубного ряда, использовали классификацию частичной потери зубов по Kennedy E. (1928).

Пациенты, участвовавшие в исследовании, подписали добровольное информированное согласие, руководствуясь принципами доказательной медицины. Протокол проводимого исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ 17.06.2021 г., протокол № 100.

3 этап включал разработку цифрового диагностического протокола для достижения задачи исследования по совершенствованию диагностики морфометрических проявлений аномалий формы зубных дуг относительно стабильных анатомических ориентиров краниофациальной области (КФО) и постановки окончательного диагноза по данным 3D-одонто и биометрии; расширенной 3D-цефалометрии в виде ортопантомографии (ОПТГ), телерентгенографии черепа (ТРГ) в реализации конусно-лучевой компьютерной томографии «KaVo OP300 Maxio» (KaVo, Германия); 3D-антропометрии и 3D-окклюзиографии в реализации T-Scan III кабинета биофункциональной диагностики «BioPak» (BioResearch, США). Для этого из рабочей группы ($n = 318$) на многоуровневое цифровое обследование было взято 134 пациента с аномалиями формы зубных дуг, которые составили основную группу ($n = 134$).

Цифровой диагностический протокол был применен на базе высокоточного центра рентгенологической диагностики «Voxel» (г. Ставрополь) и отделения ортопедической стоматологии стоматологической студенческой поликлиники ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ (рисунок 2).



Рисунок 2 - Цифровой диагностический протокол

4 этап включал теоретическую разработку и клиническую апробацию собственной схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг, в том числе и с сопутствующей патологической окклюзией в реализации CAD/CAM-систем. Для этого взяты на лечение 134 пациента основной группы, которую разделили на 4 подгруппы (2 основных подгруппы и 2 подгруппы сравнения) в зависимости от проведения/отказа от проведения ортопедического лечения на лечебном этапе аппаратами СОРЦ в реализации CAD/CAM-систем на лечебном этапе предлагаемой нами схемы. Ортодонтическое лечение было проведено пациентам всех четырех подгрупп (n = 134) (таблица 2).

Таблица 2 - Количество пациентов в исследуемых подгруппах основной группы

1-я основная подгруппа	2-я основная подгруппа	1-я подгруппа сравнения	2-я подгруппа сравнения	Всего
36 (26,87 %)	34 (25,37 %)	32 (23,88 %)	32 (23,88 %)	134 (100 %)

1-я основная подгруппа (n = 36): съемные ортопедические разобщающие центрирующие аппараты (СОРЦ 1), реализованные методами предварительной 3D-печати, армирования проволокой и завершающего термовакуумного штампования в вакуумформерах «Easy-Vac EV2» (3A Medes, Корея) и «Plastvac P7» (Bio-Art, Бразилия) из стандартных двухмиллиметровых пластин, выполненных из поливинилхлорида, с последующим послойным нанесением быстротвердеющей пластмассы в артикуляторе системы «Artex» (Amann Girrbach, Австрия) для формирования плотных межокклюзионных контактов.

2-я основная подгруппа (n = 34): СОРЦ 2-аппараты, реализованные методом 3D-фрезерования на станке «Corites 350i» (Imes-Core, Германия) из блока на основе PMMA для конструкций длительного ношения Zubaks после цифрового планирования в виртуальном артикуляторе системы «Artex CR» (Amann Girrbach, Австрия) с помощью программы моделирования EXOCAD для CAD-систем.

1-я подгруппа сравнения (n = 32): лечебный этап не включал ортопедическое лечение разобщающими центрирующими аппаратами ввиду отказа пациентов от их применения по социальным причинам и включал только ортодонтическое лечение несъемной техникой SWA .022.

2-я подгруппа сравнения (n = 32): лечебный этап не включал ортопедическое лечение разобщающими центрирующими аппаратами ввиду отказа пациентов от их применения и включал только ортодонтическое лечение системой съемных элайнеров в связи с отказом от несъемной техники SWA.

Схема лечебно-диагностической комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг, в том числе с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг, была проведена пациентам всех четырех

подгрупп основной подгруппы (n = 134) на базе Центра образовательной и клинической стоматологии профессора Брагина (рисунок 3).

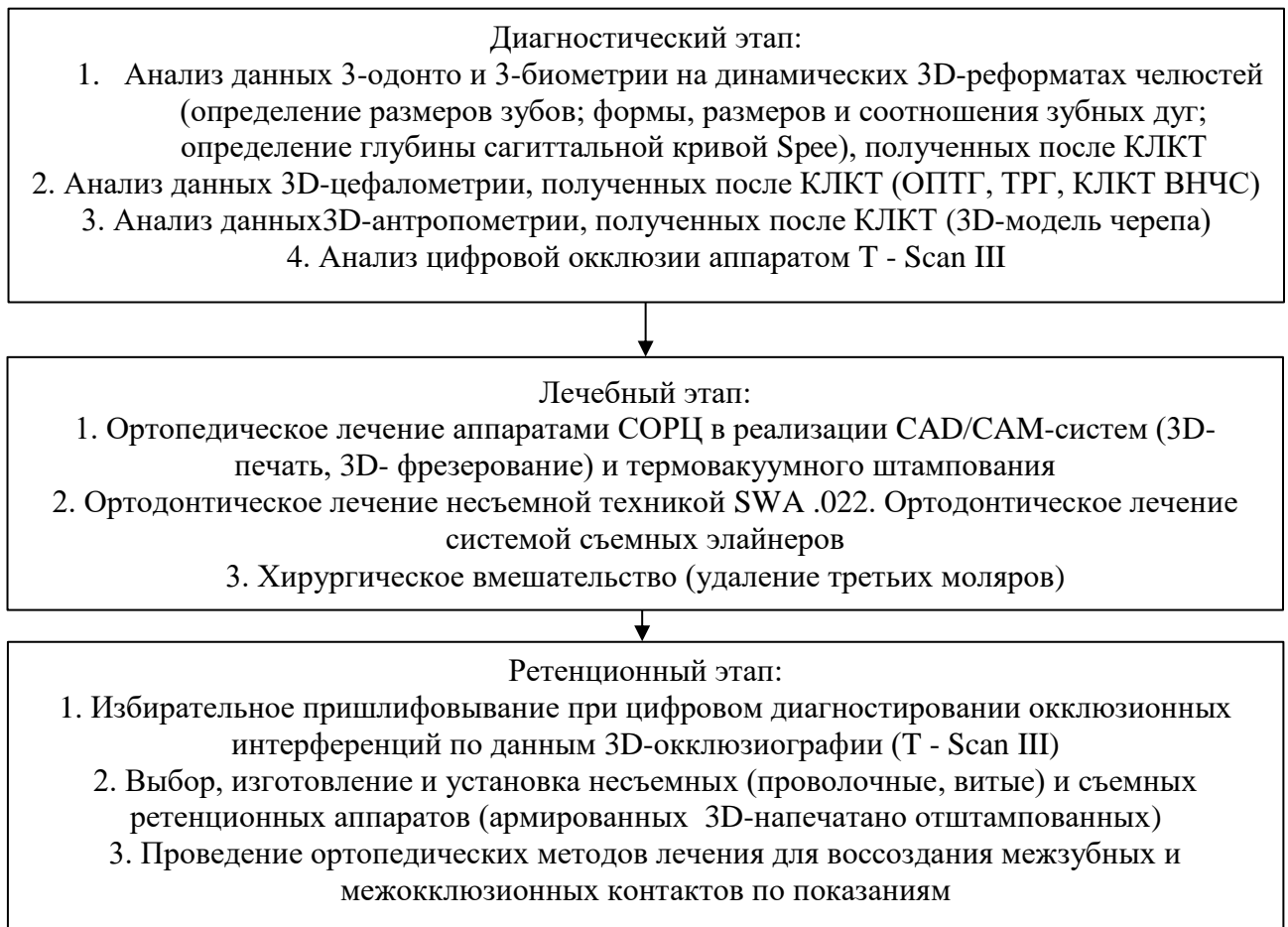


Рисунок 3 - Схема лечебно - диагностической комплексной реабилитации

Критерии невключения: врожденная челюстно-лицевая патология, наличие дисплазий и новообразований, наличие аутоиммунных, системных, гнойно-воспалительных и инфекционных заболеваний, наличие гнатических проявлений аномалий окклюзии. Критерий исключения: личный отказ пациента от участия в проводимом исследовании.

2.2. Методы диссертационного исследования

Для реализации цели и задач диссертационного исследования всем пациентам четырех подгрупп основной группы с клиническими признаками

стоматологических заболеваний ($n = 318$) и всем пациентам контрольной группы с целостными зубными рядами, без выраженных клинических признаков патологической окклюзии и функциональных нарушений ВНЧС ($n = 190$) клинические методы исследования и медицинский фотопротокол были проведены на базе медицинского центра ФГБОУ ВО СтГМУ.

2.3. Клинические методы исследования

Обследование начиналось с проведения опроса, включавшего подробный анамнез жизни, сбор жалоб и их детализацию. Внешний осмотр начинался с лица en face, определялась его форма, соответствие эстетическим нормам, наличие и глубина носогубных и подбородочных складок, затем оценивался профиль с обеих сторон.

При пальпации оценивалась степень тонуса скелетных мышц челюстно-лицевой области и области шеи. Левый и правый ВНЧС одновременно пальпировались через кожу спереди от козелка уха или непосредственно через переднюю стенку наружного слухового прохода при привычном смыкании челюстей, а также при их открывании.

При осмотре преддверия полости рта уделялось внимание состоянию слизистой оболочки (цвету, влажности), местам прикрепления эластичных тяжей в области переходной складки в боковых отделах, уздечек верхней и нижней губы в переднем отделе, их длине и толщине.

При осмотре собственно полости рта оценивалось состояние слизистой оболочки прикрепленной и свободной десны, также оценивался язык (его размер, форма, уздечка), наличие или отсутствие налета. Зубная формула фиксировалась в соответствии с общепринятой методикой: зубные дуги делились на четыре квадранта, в каждом из которых уделялось внимание целостности зубных рядов, наличию или отсутствию терапевтических реставраций, ортопедических конструкций, поражениям кариозного и не кариозного характера. В состоянии привычного смыкания оценивалась плотность окклюзионных контактов,

совпадение или несовпадение центральной линии. Единый фотопротокол включал фотографии лица, улыбки, зубных рядов и окклюзии с разных ракурсов.

Протокол проводимой методики:

С помощью установленного на штативе цифрового фотоаппарата Sony NEX-5R на фоне из фототкани черного цвета было проведено фотографирование лиц пациентов по стандартизированной методике в состоянии покоя в фас, в профиль с обеих сторон, зафиксирована естественная улыбка, проведена фотопроба «Эмма». В это время пациент сидел на стуле с максимально выпрямленной спиной, голова в это время находилась в естественном положении, взгляд был устремлен «вдаль» и направлен прямо перед собой (рисунок 4).



Рисунок 4 - Протокол проведения фотографирования: а - лицо в фас; б - лицо в профиль; в - естественная улыбка

После проведения осмотра и фотопротокола, всеми пациентами были заполнены экспресс-карты стоматологического здоровья (см. Приложение 1).

На этапе клинических методов исследования было осмотрено 508 пациентов, проведено 508 единых фотопротоколов, включавших по 4 портретных фото, заполнено 508 экспресс-карты стоматологического здоровья первокурсника ФГБОУ ВО СтГМУ.

2.4. Цифровые 3D-одонтометрические и 3D-биометрические методы исследования

Для реализации цели и задач диссертационного исследования всем пациентам четырех подгрупп основной группы ($n = 134$) проводился цифровой диагностический протокол, включавший единые методы: клинические, фотометрические, 3D-одонто и биометрические, 3D-цефалометрические и 3D-антропометрические по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (ОПТГ, ТРГ, КЛКТ ВНЧС и элементов краниофациальной области), 3D-функциональные по данным цифровой окклюзиографии T-Scan III кабинета биофункциональной диагностики «BioPak» и статистические. 3D-одонто и биометрия была проведена на базе кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ и Центра образовательной и клинической стоматологии профессора Брагина.

Весь объем 3D-одонто- и биометрических исследований проводился на диагностических и контрольных виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей, полученных после проведения КЛКТ диагностических гипсовых моделей в цифровом компьютерном томографе KaVo OP300 Maxio (центр рентгенологической диагностики «Voxel», Ставрополь).

Все 3D-одонто и биометрические исследования проводились лично по оригинальной методике: «Способ проведения биометрической диагностики зубных дуг на 3D-реформатах гипсовых моделей челюстей, полученных в результате конусно-лучевой компьютерной томографии» (Заявка на патент от 21.06.2022, регистрационный номер 2022116805/14 (035446)).

2.4.1. Цифровые 3D-одонтометрические методы исследования коронок зубов

Протокол проводимой методики:

Пациентам снимали двухслойный двухэтапный оттиск из С-силикона, который четко отображал коронки всех зубов, уздечки верхней и нижней губ и

мягкотканые тяжи слизистой оболочки преддверия полости рта до переходной складки, затем изготавливали гипсовую модель из супергипса IV класса с использованием вакуумного смесителя и вибрационного столика.

Полученную модель устанавливали на штатную калибровочную платформу томографа и проводили рентгенологическое сканирование с шагом томографа 0,2 мм.

После проведения КЛКТ получали виртуальный динамический 3D-реформат челюсти, полностью соответствовавший своими линейными и угловыми параметрами гипсовому аналогу. Сканы записывались в DICOM-формате, наиболее распространенном в мировой медицине, на которых непосредственно в программе «OnDemand3DDental» для просмотра КЛКТ, на полученных динамических 3D-реформатах челюстей с помощью инструмента «Ruler 3D» на коронках зубов последовательно производили необходимые измерения. Зоной интереса являлись коронки всех зубов и зубных дуг, исключая третьи моляры, ввиду вариабельности их размеров и расположения. Инструменты компьютерной программы дали возможность манипулировать виртуальной динамической моделью. Измерения осуществлялись автоматически в программе посредством установки точек, указывающих начало и конец измеряемого отрезка. В процессе измерений положение виртуальных точек можно было легко корректировать, вращая динамический 3D-реформат челюсти.

Для определения медиально-дистальных размеров (ширины) на коронках зубов ставили две точки на наиболее удаленных точках проксимальных (контактных) поверхностей, которые располагались ближе к окклюзионной трети коронки зуба (рисунок 5 - а).

Для определения вестибулярно - язычных размеров (толщины) две точки на наибольших выпуклостях вестибулярных и язычных/небных поверхностях коронок зубов (рисунок 5 - б).

Для определения вертикальных размеров (высоты) с вестибулярной поверхности коронок резцов ставили первую точку на середине режущего края, вторую точку на наиболее высокой точке десневого прикрепления. На клыках и

премолярах за высоту коронки принимали расстояние от точек на рвущих бугорках или вершинах щечных бугров до наиболее высоких точек десневого прикрепления. На молярах высота коронки определялась как расстояние от точки на самом высоком бугре до наиболее высокой точки десневого прикрепления (рисунок 5 - в).

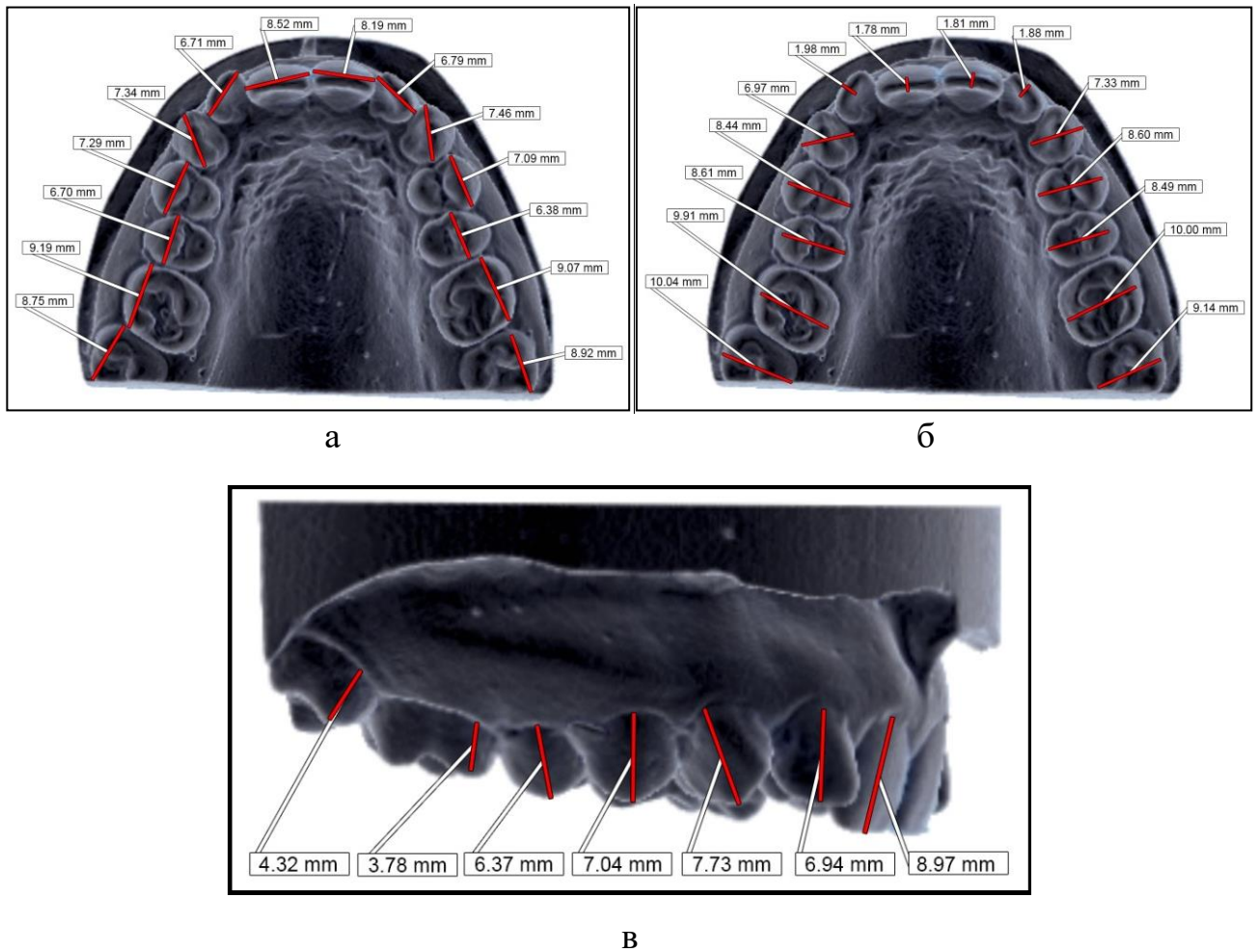


Рисунок 5 - 3D-одонтометрические исследования коронок зубов на виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей: а - ширина коронок; б - толщина коронок; в - высота коронок

После завершения исследования заполнялись индивидуальные таблицы линейных 3D-одонтометрических параметров исследуемых зубов пациентов четырех подгрупп основной группы ($n = 134$).

Для определения дентального показателя зубных дуг применяли способ Шкарина В.В. и Дмитриенко Т.Д. (2021), подробно изложенный С.В Дмитриенко с соавт. (2022) [20], и модифицированный нами технически, согласно которому сумма медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов на верхней челюсти от 110 до 118 мм представляла собой нормодонтный тип зубной дуги, величина менее 110 мм определяла микродонтный тип зубной дуги, более 118 мм - макродонтный тип зубной дуги. Для нижней челюсти нормодонтный тип зубной дуги определялся от 103 до 109 мм, микродонтный - менее 103 мм, макродонтный - более 109 мм. На данном этапе было проведено измерение 11792 линейных параметров зубов.

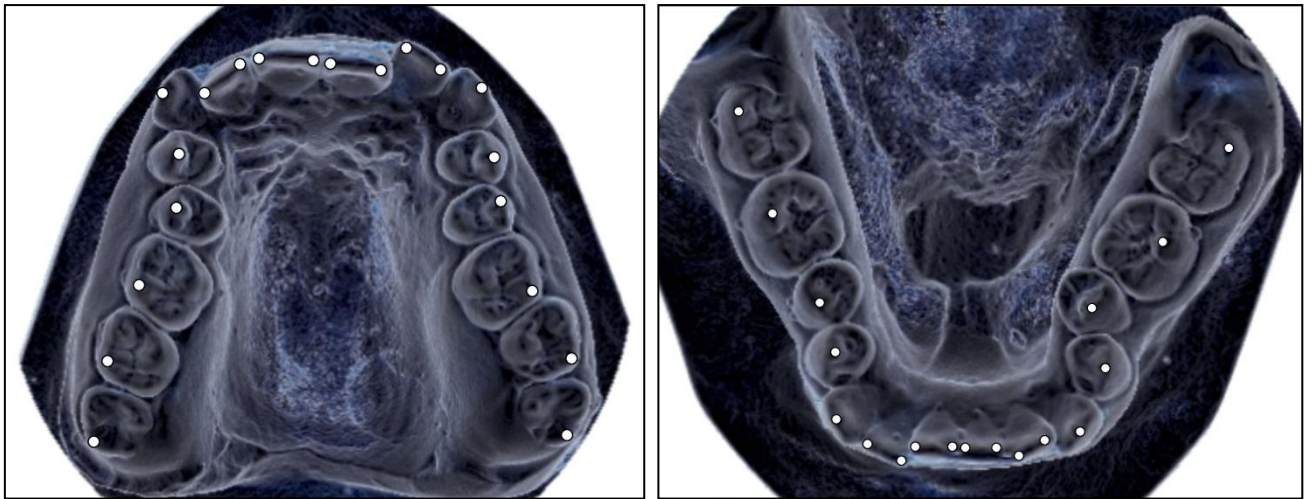
2.4.2. Цифровые 3D-биометрические методы исследования зубных дуг

В интерфейсе программы «OnDemand3DDental» на виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей проводили 3D-биометрические исследования зубных дуг в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях до и после лечения.

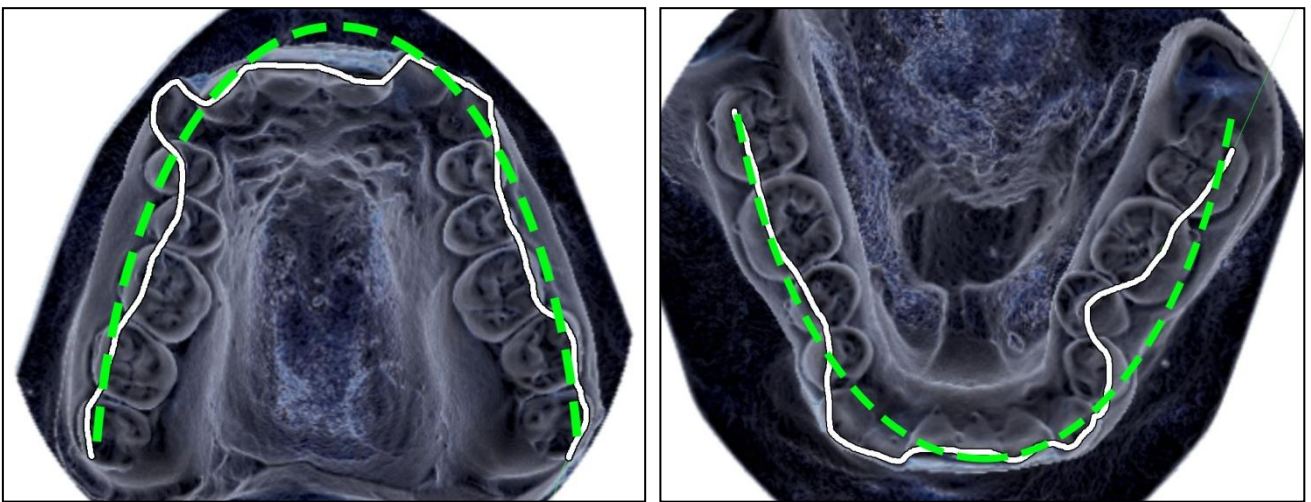
Протокол проводимой методики:

Построение форм зубных дуг проводили автоматически в программе «OnDemand3DDental» с помощью инструмента «Tapeline Curve Type» по точкам, установленным на вершинах медиальных и дистальных углов режущих краев резцов, апроксимальных контактных поверхностях клыков, вершинах щечных бугров премоляров и вершинах дистальных щечных бугров моляров.

После завершения цифрового построения формы зубной дуги, проводили сравнительный анализ полученной цифровой проекции с цифровой проекцией физиологической нормы (для верхней зубной дуги - полуэлипса, для нижней зубной дуги - параболы), также наложенной на виртуальный 3D-реформат челюсти (рисунок 6).



а



б

Рисунок 6 - Построение зубной дуги на виртуальных динамических 3D-реформатах моделей челюстей: а - точки, через которые будет проходить зубная дуга; б - построенные зубные дуги аномальных форм (седловидной на верхней и нижней челюстях)

Определение всех линейных и угловых параметров с последующим компьютерным анализом проводили автоматически в программе «OnDemand3DDental» с помощью инструмента «Ruler 3D».

Основными точками для проведения биометрического анализа в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях являлись: центральная контактная точка - наиболее близкая к режущим краям центральных

резцов (i), точки на вершинах рвущих бугров клыков (lc, rc), вершинах дистальных щечных бугров вторых моляров (lm, rm) (рисунок 7).

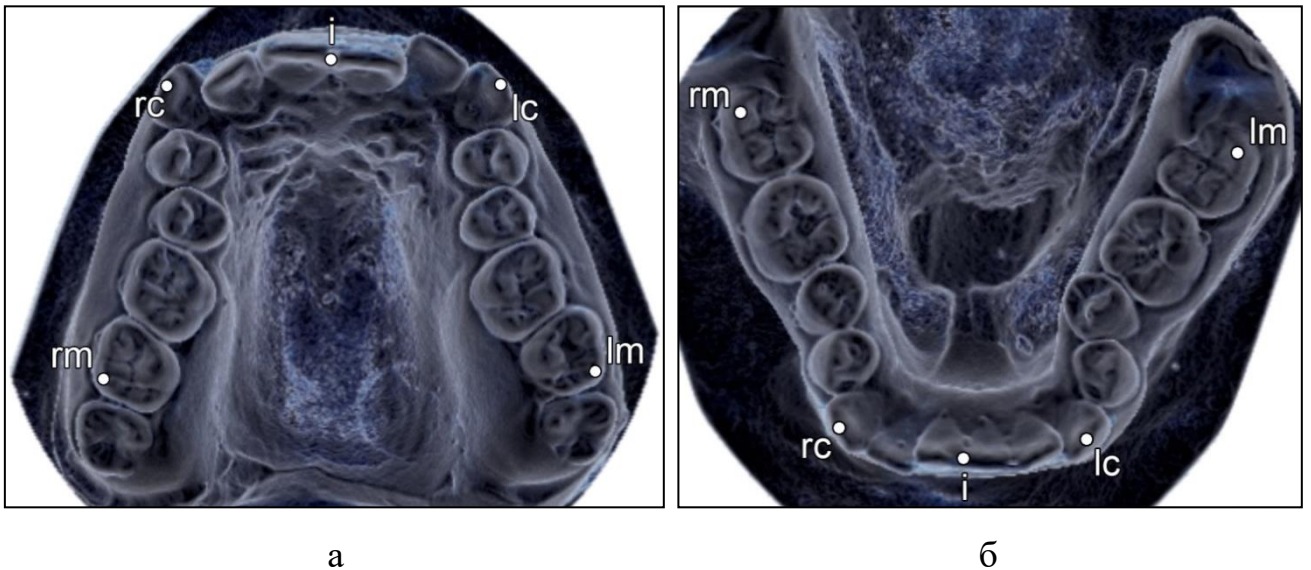


Рисунок 7 - Точки для проведения биометрического анализа на виртуальных динамических 3D-реформатах моделей челюстей: а - на зубах верхней зубной дуги; б - на зубах нижней зубной дуги

В трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях в программе автоматически регистрировали ширину зубной дуги между клыками (lc-rc), ширину зубной дуги между вторыми молярами (lm-rm), резцово-клыковую диагональ (i-lc, i-rc), фронтально-дистальную диагональ (i-lm, i-rm), клыково-молярное расстояние (lc-lm, rc-rm), глубину переднего отдела (i-lcrc) и общую глубину дуги (i-lmrm).

Одновременно с этим строили диагностические дентальные треугольники и пентагон зубной дуги, в которых автоматически проводили регистрацию резцового угла (lc-i-rc), клыковых углов слева и справа (lm-lc-i, rm-rc-i) и молярных углов слева и справа (lc-lm-rm, rc-rm-lm) с помощью инструмента «3D Angle» (рисунок 8).

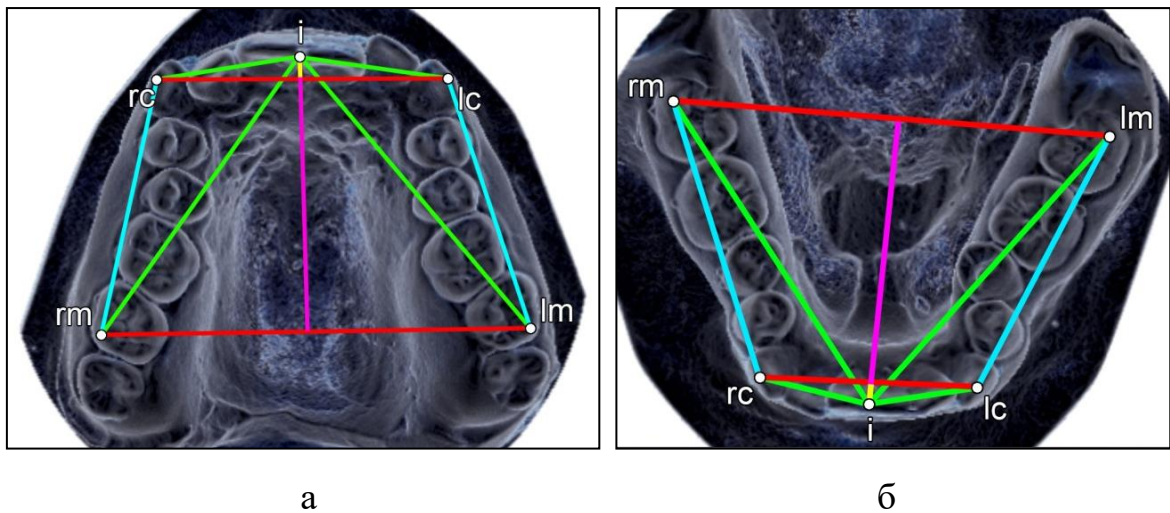
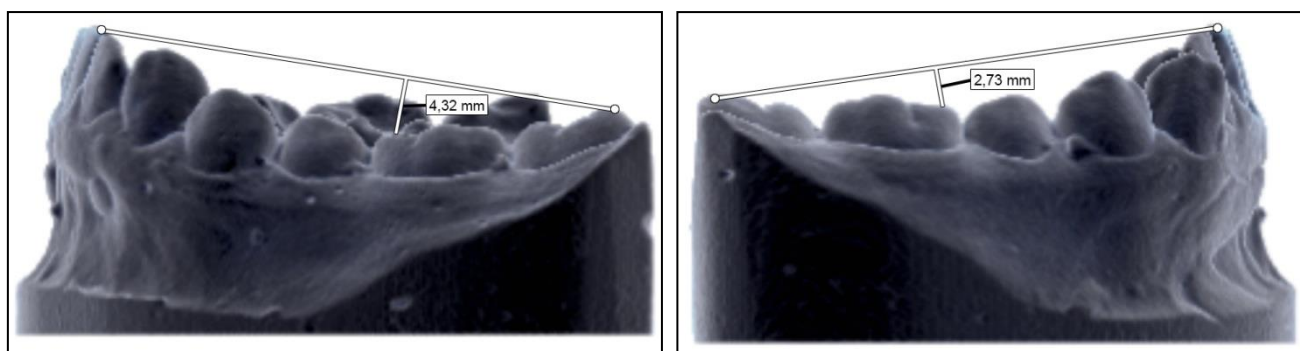


Рисунок 8 - Биометрический анализ на виртуальных динамических 3D-реформатов моделей челюстей в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях: а - на верхней челюсти; б - на нижней челюсти

Аркадный (гнатический) тип зубных дуг определяли путем высчитывания аркадного индекса по формуле: $AI = \frac{\text{ширина зубной дуги в области вторых моляров}}{\text{сумма медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов}}$. Значения индекса от 0,52 до 0,56 определяли мезоаркадный тип зубных дуг, меньше 0,52 - долихоаркадный, больше 0,56 - брахиаркадный. Аркадный тип рассчитывался отдельно для верхней и нижней зубных дуг. Вычисление аркадного индекса зубной дуги проводили для определения ее ширины в области вторых моляров, так как эти зубы занимают, как правило, относительно стабильное положение при ее формировании.

На виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей определяли глубину сагиттальной окклюзионной кривой Spee поочередно с каждой стороны по технически модернизированной нами методике Nick Kelley et al. (2021) [117]. Для этого на нижней челюсти проводили линию, соединяющую вершину режущего края медиального резца с вершиной дистального щечного бугра второго нижнего моляра, опускали перпендикуляр от полученной линии на вершину медиального щечного бугорка нижнего первого моляра. Кривую интерпретировали как приближенную к плоской при значении глубины от 1,4 до 1,9 мм, слабовогнутую от 1,9 до 2,4 мм и резковогнутую от 2,4 до 3,5 мм (рисунок 9).



а

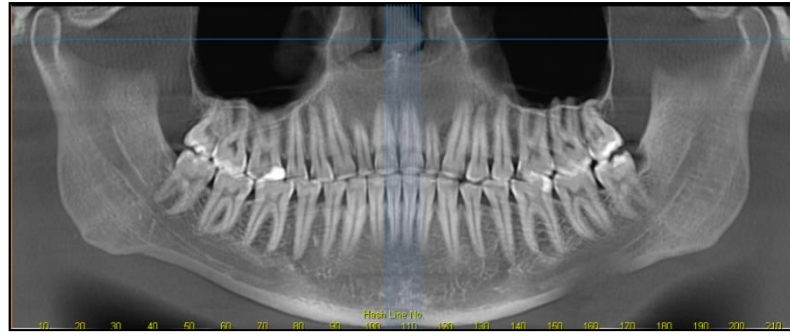
б

Рисунок 9 - Определение глубины сагиттальной кривой Spee на динамических 3D-реформатах моделей челюстей: а - слева; б - справа

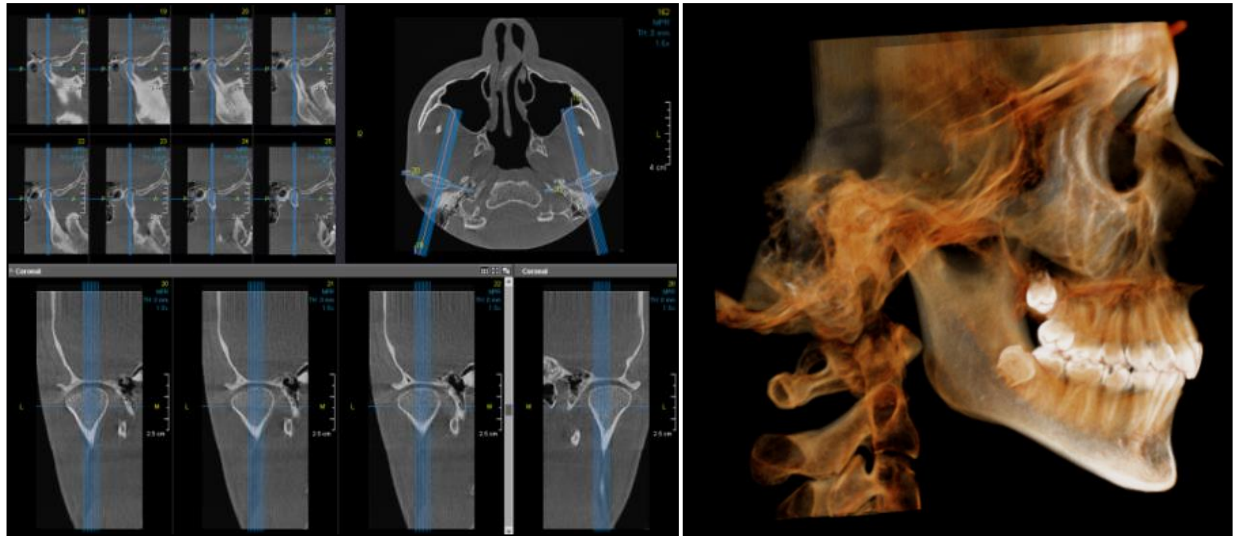
На этапе 3D-биометрии было проведено виртуальное измерение 4556 линейных 3D-биометрических параметров зубных дуг, вычислено 268 индексов.

2.5. Расширенная 3D-цефалометрия

Для реализации задач диссертационного исследования весь объем 3D-цефалометрических исследований проводился на аксиальных, сагиттальных, панорамных, 2D и 3D-реформатах черепа, полученных после проведения КЛКТ в цифровом томографе KaVo OP300 Maxio всем пациентам четырех подгрупп основной группы ($n = 134$). Из полученных цифровых рентгенологических снимков последовательно были вычленены панорамные реформаты ОПТГ зубов и зубных дуг, реформаты ТРГ черепа в боковой проекции слева и справа, ВНЧС и элементов краниофациальной области слева и справа, 3D-реформаты черепа (рисунок 10).



а



б

в

Рисунок 10 - КЛКТ для проведения расширенной 3D-цефалометрии: а - панорамный реформат; б - кросс-секции сагиттальных и аксиальных реформатов ВНЧС; в - 3D-реформат черепа

Протокол проводимой методики:

Всем пациентам КЛКТ проводилось согласно приказу Министерства здравоохранения РФ от 18 февраля 2021 г. № 110н “О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 9 июня 2020 г. N 560н "Об утверждении Правил проведения рентгенологических исследований".

2.5.1. Цифровой анализ ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии

Для описания ОПТГ из КЛКТ размером 13x15 см без разобщения зубных рядов, полученной при шаге томографического среза в 0,32 мм, размере вокселя

0,32x0,32x0,32 мм и однократной лучевой нагрузке в 35-120 мкЗВ, использовали панорамные реформаты (зонограммы) ($n = 134$). Для улучшения получаемого изображения использовали функции контрастности, яркости и резкости изображения непосредственно в интерфейсе программы-просмотрщика КТ.

Схема описания ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии:

В интерфейсе программы «OnDemand3DDental» на панорамном реформате в вертикальном и медиально-дистальном направлениях визуализировали и детализировали количество, размеры, форму и структуру твердых тканей коронковых и корневых частей зубов по четырем квадрантам, зубные дуги на наличие дефектов зубных рядов и асимметрии относительно средней линии.

На верхней челюсти акцентировали внимание на длине ее тела справа слева, топографии верхнечелюстных синусов, углах наклона постоянных клыков относительно средней линии и глубине резцового перекрытия.

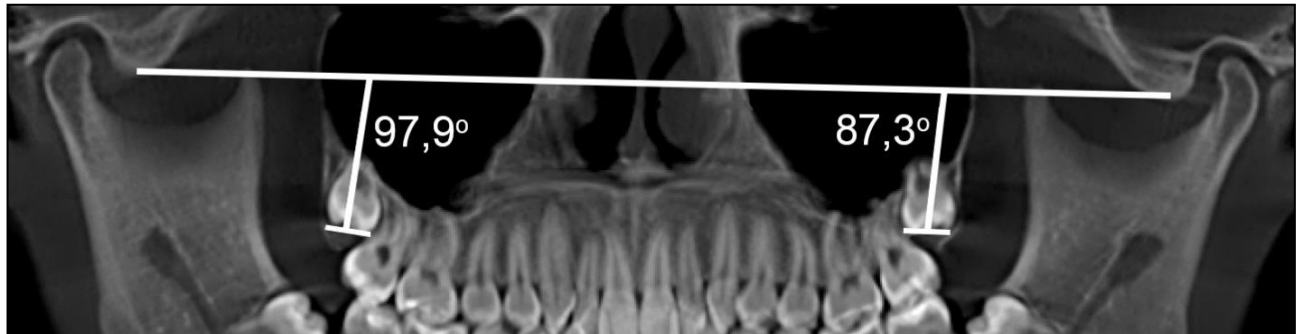
На нижней челюсти акцентировали внимание на ширине ее ветвей в верхнем и нижнем отделах справа и слева, особенностях формы и размера головок челюсти и нижнечелюстных углов справа и слева, топографии нижнечелюстного канала и ментальных отверстий.

Визуализировали особенности топики-морфологического расположения третьих моляров или «зубов мудрости». Полностью сформированные, но прорезавшиеся не в полном объеме, расценивали как ретенированные, а полностью сформированные и погруженные в толщу костной ткани расценивали как импактные, согласно рекомендациям Д.В. Рогацкина (2021) [78].

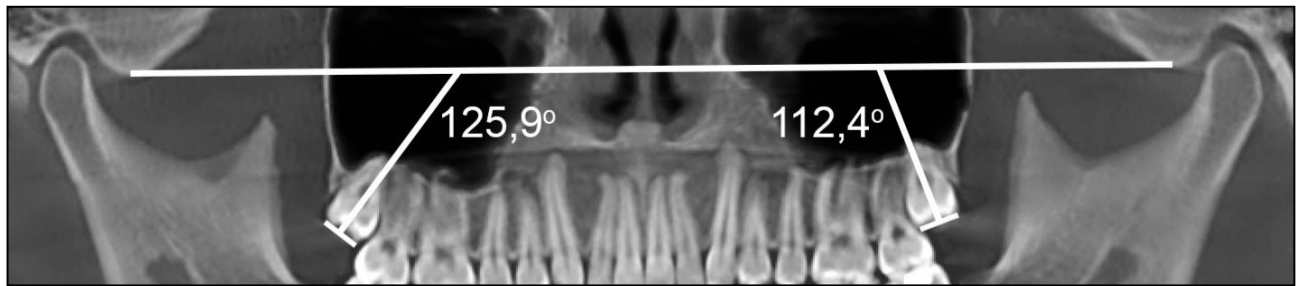
Прогнозирование прорезывания зубов 1.8 и 2.8 проводили по модернизированному нами способу, предложенному Е.А. Картон, Ю.А. Гиоевой (2000) и процитированному М.А. Постниковым (2022) [72], детализировали их положение и параметры их внутренних углов.

Внутренний угловой параметр, образованный перпендикуляром от линии, которая соединяла вершины дистальных и мезиальных бугров 1.8 и 2.8 зубов к линии, соединявшей самые высокие точки суставных бугорков височных костей слева и справа, в 90° и выше расценивался как нормальный, и удаление в таких

клинических наблюдениях не рекомендовалось, при внутреннем угловом параметре меньше 90° рекомендовалось удаление «зуба мудрости» для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии (рисунок 11).



а



б

Рисунок 11 - Определение внутренних углов прорезывания верхних третьих моляров на панорманом реформате КЛКТ: а - импактный зуб 1.8 имеет нормальный угол прорезывания, импактный зуб 2.8 рекомендован к удалению; б - оба ретенированных зуба имеют нормальные углы прорезывания

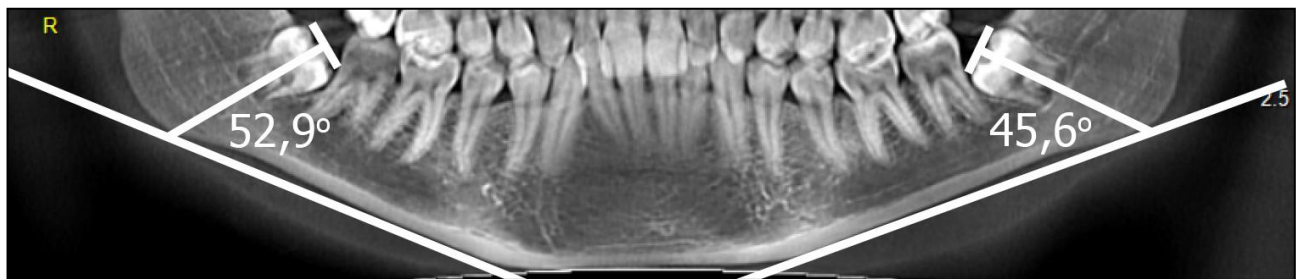
Прогнозирование прорезывания 3.8 и 4.8 зубов проводили по способу, предложенному Н.В. Панкратовой с соавт. (2022) [53], детализировали их положение и параметры их внутренних углов.

Для этого проводили линию, соединявшую вершины всех бугорков третьих моляров, от которой опускали перпендикуляр на линию, проходящую по наружному краю тела нижней челюсти, и затем определяли значение получившегося внутреннего углового параметра.

Внутренний угловой параметр в 70° и выше расценивался как нормальный и удаление в таких клинических наблюдениях не рекомендовалось, при внутреннем угловом параметре меньше 70° рекомендовалось удаление «зуба мудрости» для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии (рисунок 12).



а



б

Рисунок 12 - Определение внутренних углов прорезывания нижних третьих моляров на панорамном реформате КЛКТ: а - ретенированный зуб 3.8 имеет нормальный угол прорезывания, ретенированный зуб 4.8 рекомендован к удалению; б - оба ретенированных зуба рекомендованы к удалению

На этапе описания ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии был проведен анализ 134 панорамных реформатов КЛКТ.

2.5.2. Цифровой анализ профильной ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии

Для описания ТРГ и ВНЧС из КЛКТ размером 13x15 см без разобщения зубных рядов использовали 3D-полуреформаты черепа (n = 134). По технически модернизированным и усовершенствованным нами методикам Э.Г. Ведешинной (2019) [8] и С.В. Дмитриенко с соавт. (2022) [20], на двух совмещенных 3D-полуреформатах черепа, по применяемым в краниометрии точкам с последующим

анализом линейных и угловых параметров профильной ТРГ (KFL - краниофациальной горизонтали, ML - мандибулярной плоскости, челюстно-лицевого угла, вертикальной линии лица, угла нижней челюсти, челюстно-лицевого треугольника, межрезцового угла, образованного верхне-резцовым и нижне-резцовым углами) и параметра конгруэнтности ВНЧС (рисунок 13).

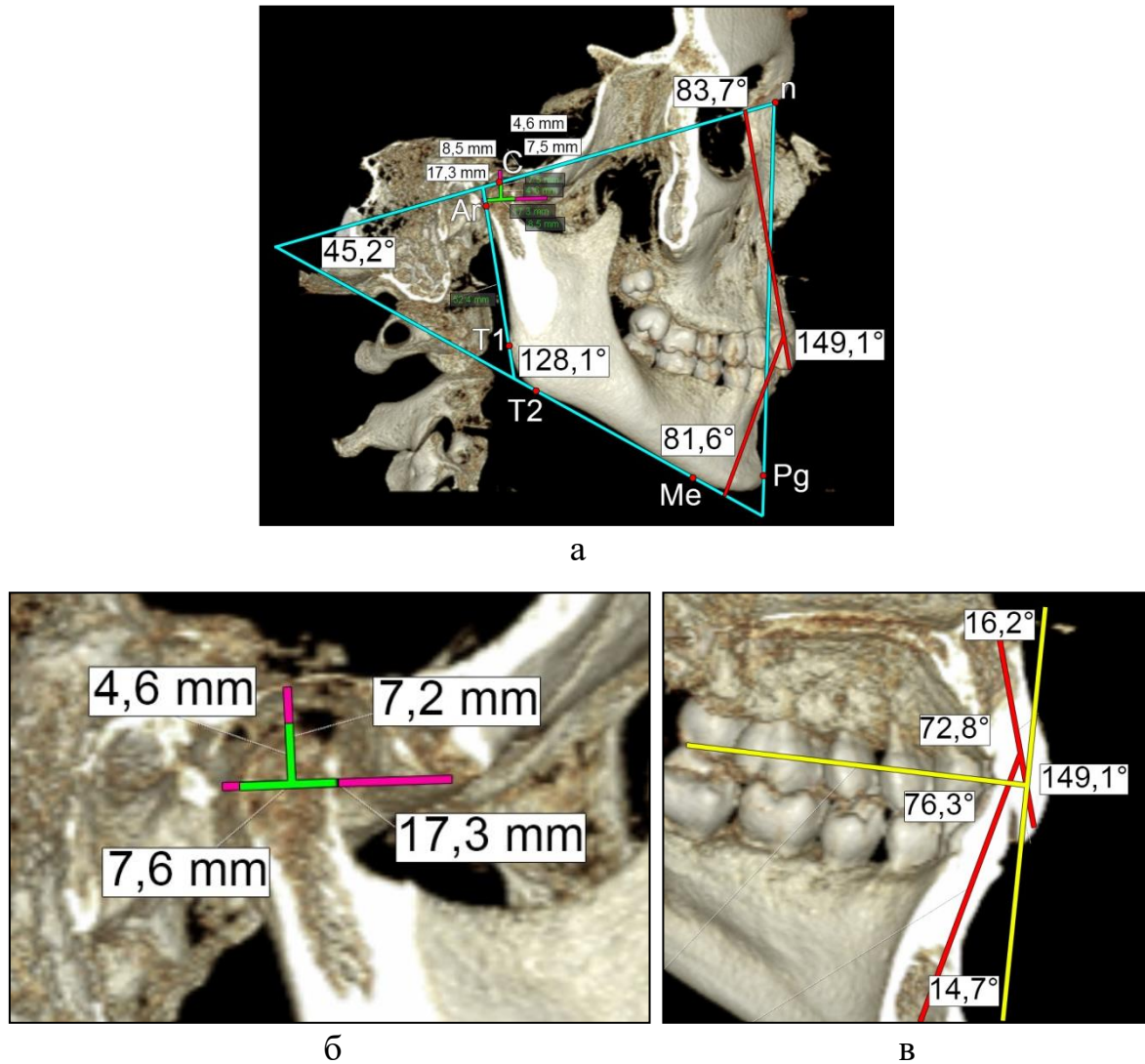


Рисунок 13 - Цифровой краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС на 3D-реформате черепа (а), совмещенном из 3D-полуреформата черепа в области ВНЧС (б) и 3D-полуреформата черепа в области зубов и межрезцового угла

По величине нижнечелюстного угла, образованного касательными линиями, проведенными к нижнему краю тела и ветви нижней челюсти соответственно определяли тип роста лица. При величине нижнечелюстного угла от 119° до 123°

констатировали нейтральный тип роста челюсти, при величине угла менее 119° констатировали горизонтальный тип роста челюсти и при величине угла более 123° констатировали вертикальный тип роста челюсти соответственно.

Анализ параметра конгруэнтности был основан на расчете процентного отношения модуля головки нижней челюсти к модулю суставной ямки височной кости. Модуль рассчитывали в виде отношение полусуммы вертикального размера визуализированного элемента к его сагиттальному размеру. Модуль суставной ямки при этом принимался за 100 %. Исследование индекса суставной ямки височной кости применялся для оценки ее типа - долихотемпорального при величине индекса менее 40 %, мезотемпорального при величине индекса от 40 % до 65 % и брахитемпорального при величине индекса более 65 % соответственно.

На этапе описания профильной ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии был проведен анализ 268 3D- полуреформатов черепа КЛКТ.

2.5.3. Цифровой анализ КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области из расширенной 3D-цефалометрии

Для описания ВНЧС и элементов КФО из КЛКТ размером 13x15 см в положении привычной окклюзии использовали аксиальные и сагиттальные реформаты ВНЧС (n = 134).

Схема описания ВНЧС и элементов КФО из расширенной 3D-цефалометрии:

В интерфейсе программы «OnDemand3DDental» на полученном скрининге аксиальных реформатов справа и слева детализировали расположение головок ВНЧС с угловым параметром, который образовывался при пересечении условных продольных осей, образованными ими. Угловой параметр от 120° - 129° характеризовал долихогнатию. Параметр от 130° - 145° характеризовал мезогнатию и отождествлял физиологическую окклюзию. Угловой параметр от 146° - 155° характеризовал брахигнатию соответственно.

Поэтапно детализировали угловые параметры конвергенции суставного треугольника и линейные параметры зубного треугольника на нижней челюсти и сагиттальной щели во фронтальном отделе по методикам морфометрического

анализа ВНЧС при обследовании взрослых пациентов с физиологической и дистальной окклюзиями, подробно описанными Э.Г. Ведешинной (2019) [8] и В.В. Селескериди (2020) [83] (рисунок 14).

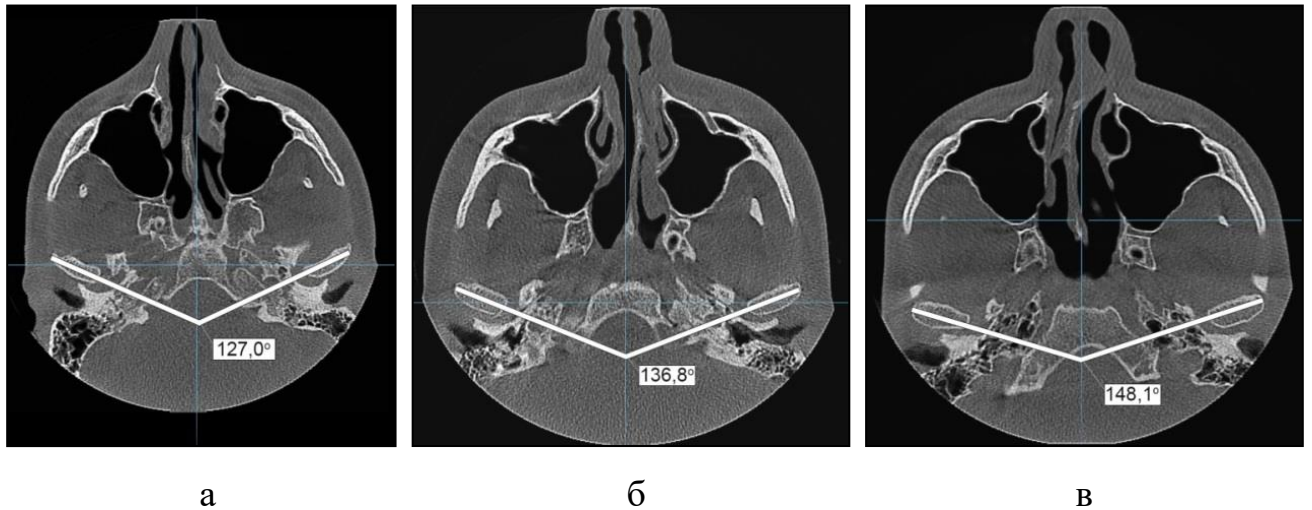


Рисунок 14 - Угловые параметры конвергенции головок нижней челюсти: а - долихогнатия; б - мезогнатия; в - брахигнатия

Для описания особенностей морфометрических параметров головки нижней челюсти из КЛКТ размером 13x15 см в положении привычной окклюзии использовали корональные и аксиальные реформаты ВНЧС (n = 134) по модернизированной нами методике М.Г. Гайворонской с соавт. (2018) [61].

Схема описания морфометрических параметров головки нижней челюсти из расширенной 3D-цефалометрии:

В интерфейсе программы «OnDemand3DDental» визуализировали корональный реформат с наибольшим размером головки нижней челюсти, на котором с помощью инструмента «Ruler 3D» измеряли ее поперечный размер между наиболее выступающими точками на ее медиальной и латеральной поверхностях слева и справа. На аксиальном реформате аналогично проводили измерение сагиттального размера головки нижней челюсти между наиболее выступающими точками на передней и задней поверхностях слева и справа (рисунок 15).

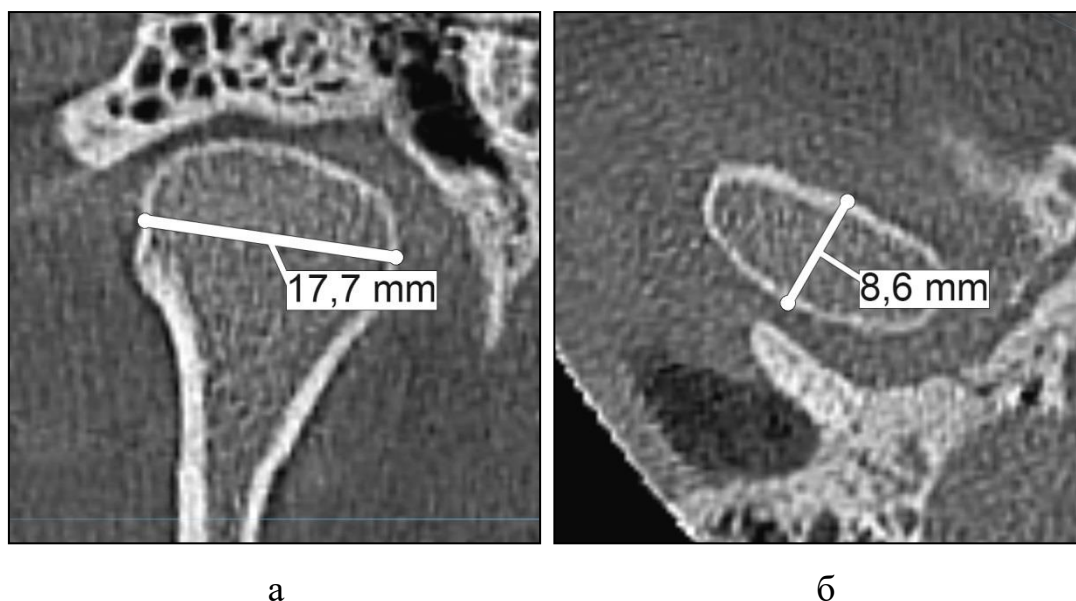


Рисунок 15 - Морфометрические измерения головки нижней челюсти: а - измерение поперечного размера на корональном реформате КЛКТ ВНЧС; б - измерение сагиттального размера на аксиальном реформате КЛКТ ВНЧС

На этапе описания КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области ТРГ из расширенной 3D-цефалометрии был проведен анализ 134 реформатов черепа КЛКТ.

2.6. Цифровые 3D-антропометрические методы исследования

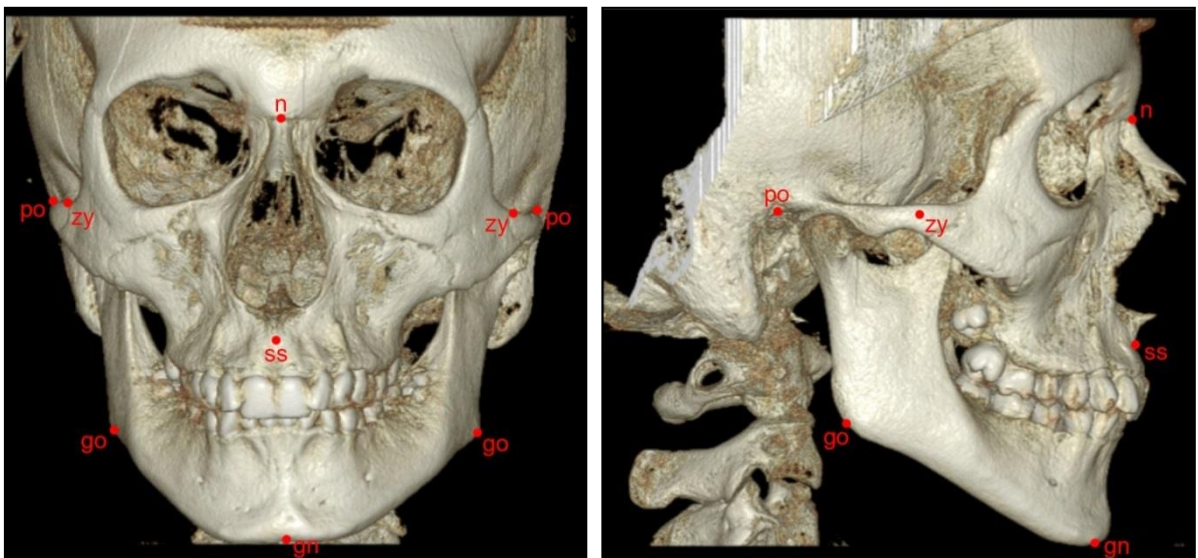
Для реализации цели и задач исследования 3D-антропометрию проводили в Центре клинической и образовательной стоматологии профессора Брагина всем пациентам четырех подгрупп основной группы ($n = 134$). Весь объем исследований проводился на 3D-реформатах черепа, полученных после проведения пациентам КЛКТ в цифровом компьютерном томографе KaVo OP300 Maxio (Центр рентгенологической диагностики «Voxel», Ставрополь). Все 3D-антропометрические исследования были проведены по предложенной нами оригинальной методике с использованием только стабильных анатомических ориентиров - костных, для этого было принято решение отказаться от кожных ориентиров, традиционно применяемых при проведении антропометрических

методик исследований головы и лица, из-за высокой степени их погрешности. и использовать краниометрические точки ввиду их большей достоверности.

Протокол проводимой методики:

Морфометрические исследования линейных параметров черепа: высоты назальной части (n-ss), высоты гнатической части (ss-gn), ширины (zy-zy), козелковой ширины (po-po), высота (n-gn), высота назальной части (n-ss), высота гнатической части (ss-gn), ширины нижней челюсти (go-go) и диагональных расстояний черепа справа и слева (po-ss) проводили в интерфейсе программы «OnDemand3DDental» с использованием краниометрических точек: nasale - n, subspinale - ss, gnation - gn, porion - po, zygion - zy, gonion - go.

По завершении расстановок краниометрических точек и автоматического измерения линейных и диагональных параметров черепа, вычисляли гнатический индекс черепа (ГИЧ) по формуле: $ГИЧ = (po-po / (po-ss) + (po-ss)) \times 100\%$. ГИЧ в диапазоне от 81 до 87 определяли как мезогнатический тип черепа, меньше 81 как брахигнатический и больше 87 - как долихогнатический (рисунок 16, 17).



а

б

Рисунок 16 - Краниометрические точки на черепе: а (анфас): n - nasale, ss - subspinale, gn - gnation, po - porion, zy - zygion, go - gonion; б (профиль): n - nasale, ss - subspinale, gn - gnation, po - porion, zy - zygion, go - gonion

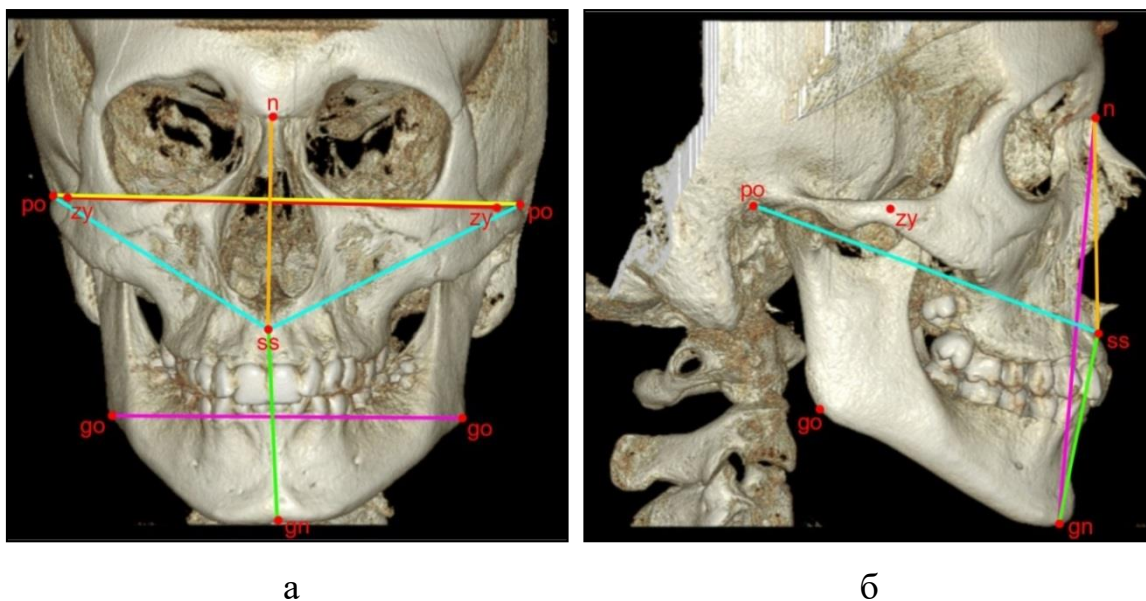


Рисунок 17 - Линейные параметры черепа: а (анфас): а - высота назальной части черепа (n-ss), высота гнатической части черепа (ss-gn), ширина черепа (zy-zy), козелковая ширина черепа (po-po), ширина нижней челюсти (go-go); б (профиль): высота черепа (n-gn), высота назальной части черепа (n-ss), высота гнатической части черепа (ss-gn), диагональное расстояние черепа справа (po-ss)

На этапе цифрового анализа стабильных анатомических (костных) ориентиров из расширенной 3D-цефалометрии был проведен анализ 268 панорамных реформатов КЛКТ до и после комплексной реабилитации пациентов четырех подгрупп основной группы.

На этапе 3D-антропометрии было проведено виртуальное измерение 1072 линейных 3D-антропометрических параметров черепа, вычислено 134 индекса.

2.7. Цифровые 3D-окклюзиографические методы исследования

Для реализации заявленной цели и поставленных задач диссертационной работы на базе отделения ортопедической стоматологии стоматологической студенческой поликлиники ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ пациентам четырех подгрупп основной группы (n = 134) проводилась 3D-окклюзиография с помощью аппарата T-Scan III кабинета инновационной биофункциональной диагностики

«BioPak» (BioResearch, США). T-Scan III является аппаратом, позволяющим определить, зафиксировать и проанализировать время окклюзионного сжатия, распределение окклюзионной нагрузки на каждый зуб или группу зубов, графическая фиксация высокоточной локализации окклюзионных интерференций сохранялась в виде ролика в формате видеофильма смыкания зубов нижней челюсти с зубами верхней челюсти от момента первого контакта до последнего с определением поля скольжения и динамикой по времени. 3D-окклюзиография проводилась с помощью ультратонкого компьютерного сенсора с возможностью применения его до 25 раз у одного пациента без потери качества получаемой информации.

Протокол проводимой методики:

Перед проведением манипуляции по записи окклюдозаграммы в рукоятку аппарата T-Scan III вставляли крепление датчика и сам датчик нужного размера: защелку приводили в верхнее положение, при этом контактные штыри уходили внутрь рукоятки, ушко датчика помещалось через крепление внутрь рукоятки, защелку приводили в нижнее положение, при этом контактные штыри опускались на ушко датчика и обеспечивали надежную фиксацию внутри рукоятки T-Scan III. На персональном компьютере запускали программное обеспечение BioPak T-Scan III и через разъем USB подключали рукоятку. В программном интерфейсе внизу окна реального времени появлялось сообщение «Датчик ОК», а на самой рукоятке загорался зеленый световой индикатор, означавший, что устройство готово к работе. Для каждого пациента создавали индивидуальную карту, куда вносили ФИО, дату рождения и ширину центрального резца, затем нажимали кнопку «Новый фильм». Далее помещали датчик в полость рта пациента, при этом указатель крепления датчика располагался между центральными резцами, а рукоятка была расположена максимально параллельно окклюзионной плоскости. На рукоятке нажимали кнопку «Запуск и остановка записи» и дожидались звукового сигнала, означающего, что система готова к записи. Просили пациента сомкнуть зубы в положении привычной окклюзии, при этом запись начиналась автоматически при первом контакте зубов-антагонистов (рисунок 18).

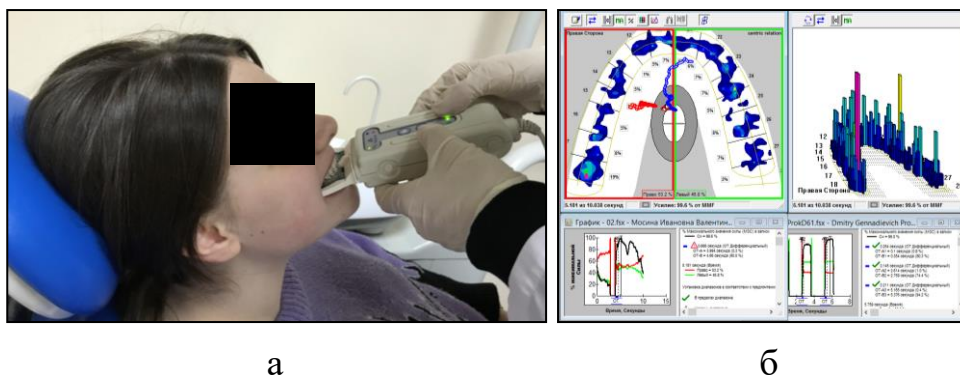


Рисунок 18 - Протокол проведения 3D-окклюзиографии: а - сенсорный датчик в полости рта пациента; б - готовая окклюзиограмма

Как только запись завершалась, окно реального времени становилось окном двухмерного фильма, которое было разделено на два одинаковых цветных блока (зеленый слева и красный справа) срединной сагиттальной линией. Рядом с этим окном открывалось окно трехмерного фильма, окно графика и окно графика в масштабе, в которых отображались цветные записи, отображающие силы в цветных блоках в окне двухмерного фильма, которые впоследствии можно было просматривать и анализировать. На этапе цифровой 3D-окклюзиографии было проведено 268 анализов смыкания зубов до и после комплексной реабилитации пациентов четырех подгрупп основной группы.

2.8. Предлагаемая схема лечебно-диагностической комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии

Для решения поставленной цели и задач исследования технические этапы изготовления персонализированных СОРЦ 1, СОРЦ 2 и рейнеров собственной конструкции проводились на базе лаборатории «Delo» (г. Ставрополь) посредством CAD/CAM-систем (рисунок 19).

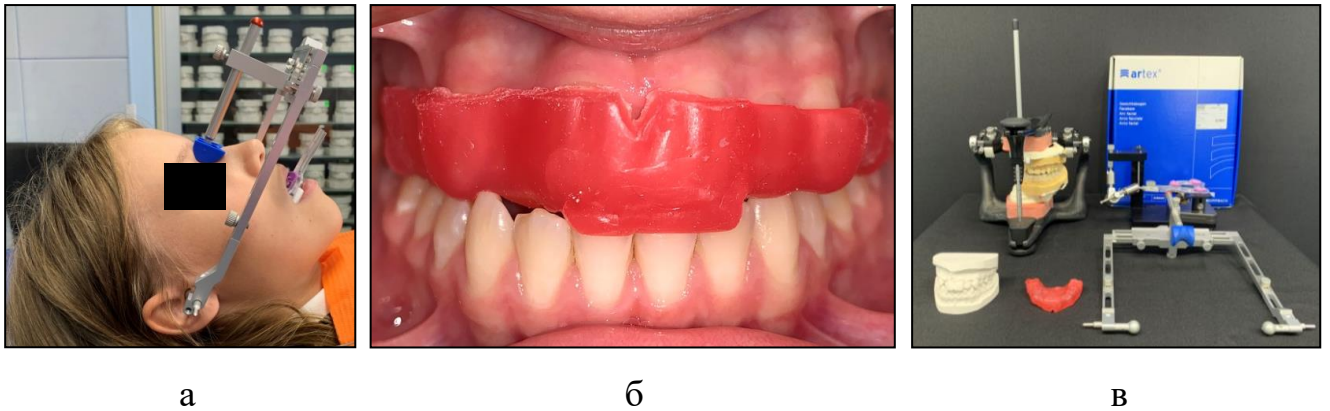


Рисунок 19 - Работа с артикуляционной системой Artex от Amann Girrbach:
 а - регистрация положения верхней челюсти с помощью лицевой дуги; б -
 фиксация центрального соотношения челюстей с помощью индивидуально
 изготовленного регистрата; в - артикулятор Artex с CR артикуляционным
 столиком, системой магнитной фиксации моделей и лицевой дугой

Изготовление СОРЦ 1, СОРЦ 2 и ретейнеров включало клинические этапы работы с артикуляционной системой Artex от Amann Girrbach. Точный перенос в цифровое пространство для цифрового планирования и проектирования будущей конструкции в программе автоматизированного моделирования EXOCAD для CAD-систем осуществлялся посредством лабораторного 3D-сканера, интегрированного с системой Splitex (рисунок 20).

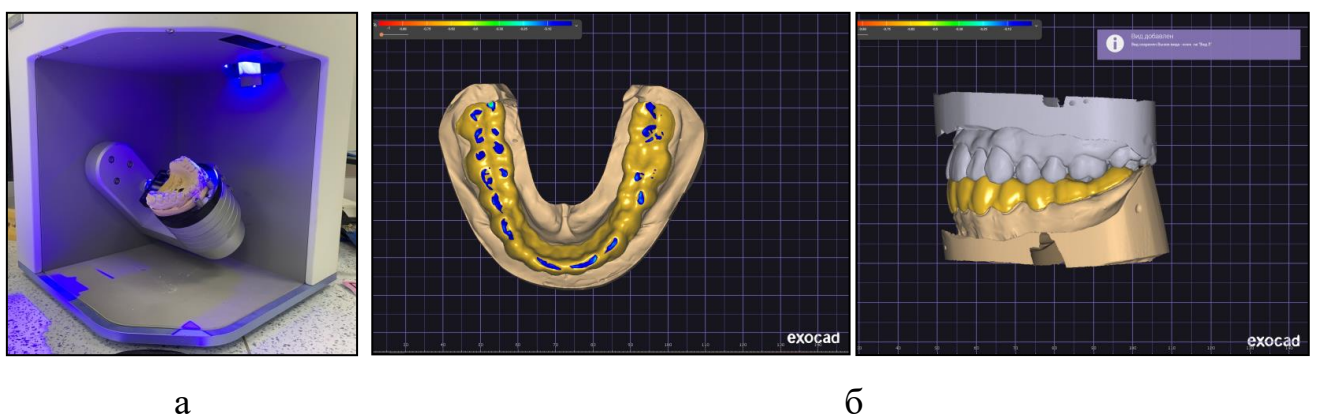


Рисунок 20 - СОРЦ 1 в реализации CAD/CAM-системы: а - сканирование рабочих
 гипсовых моделей в 3D-сканере; б - цифровое планирование внутренней части
 СОРЦ 1 с помощью программы EXOCAD

На фотополимерном 3D-принтере Phrozen Sonic 4K были напечатаны рабочая и вспомогательная модели. Печать внутренней части СОРЦ 1 проводилась на фотополимерном 3D-принтере из полиметилметакрилат-подобной прозрачной смолы Dental Clear. После завершения печати и полировки, вдоль клинического экватора коронок всех 14 зубов устанавливалась мультисканатная проволока, которая окончательно фиксировалась путем протягивания внутренней части в вакуумформере через стандартную пластину из поливинилхлорида толщиной 1 мм. Изготовление СОРЦ 1 завершалось нанесением прозрачной быстротвердеющей пластмассы, финишной полировкой (рисунок 21, 22).

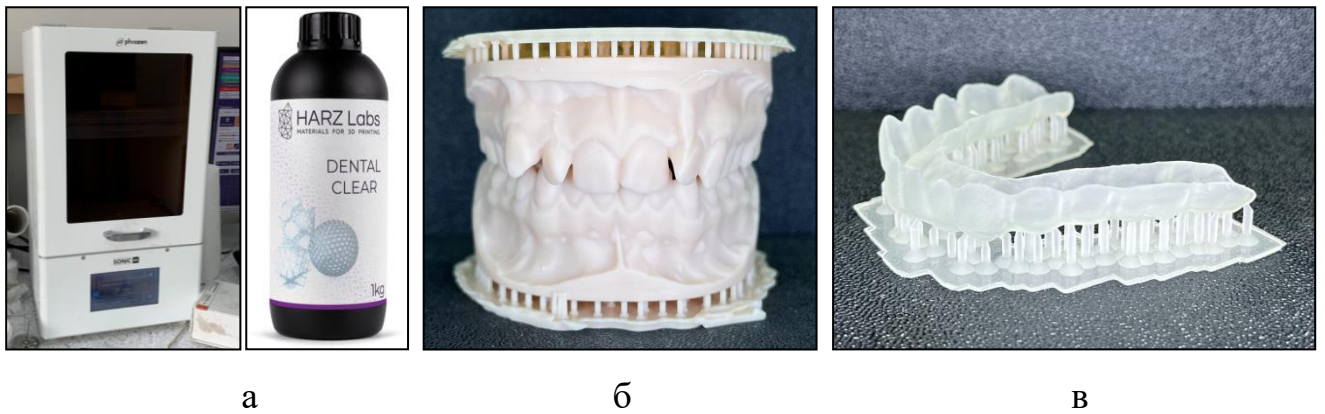


Рисунок 21 - Этапы изготовления СОРЦ 1 в реализации CAD/CAM-системы: а - 3D-принтер и фотополимерная смола; б - напечатанные рабочая и вспомогательная модели; в - внутренняя часть СОРЦ 1 после 3D-печати

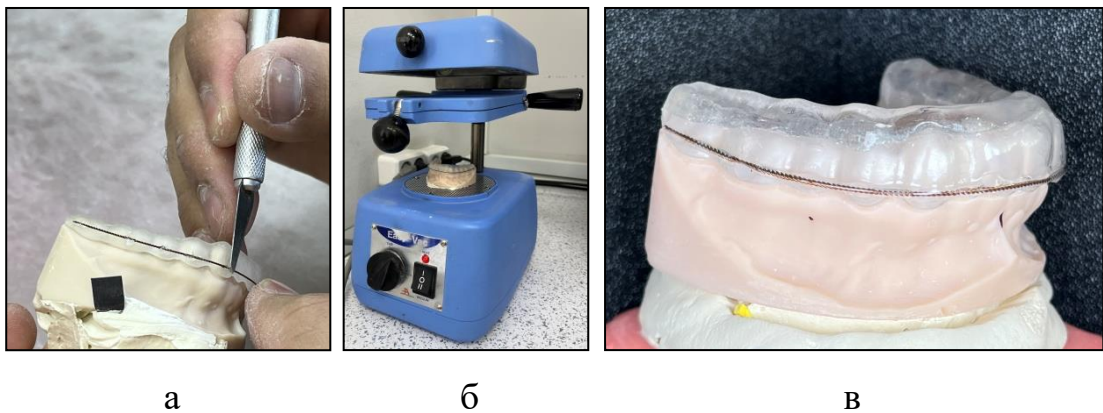


Рисунок 22 - Этапы изготовления СОРЦ 1: а - установка армирующей проволоки; б - протягивание модели; в - вид готового СОРЦ 1 на модели

СОРЦ 2 изготавливался методом фрезерования из PMMA на компьютеризированном станке Coritec 350i из стандартного многослойного блока из PMMA Zubaks. Конструкция станка предназначена для обработки заготовок из пластмасс, титана, диоксида циркония и блочных материалов, применяемых в ортопедической стоматологии для изготовлений различных несъемных и съемных конструкций для длительного ношения в полости рта (рисунок 23).

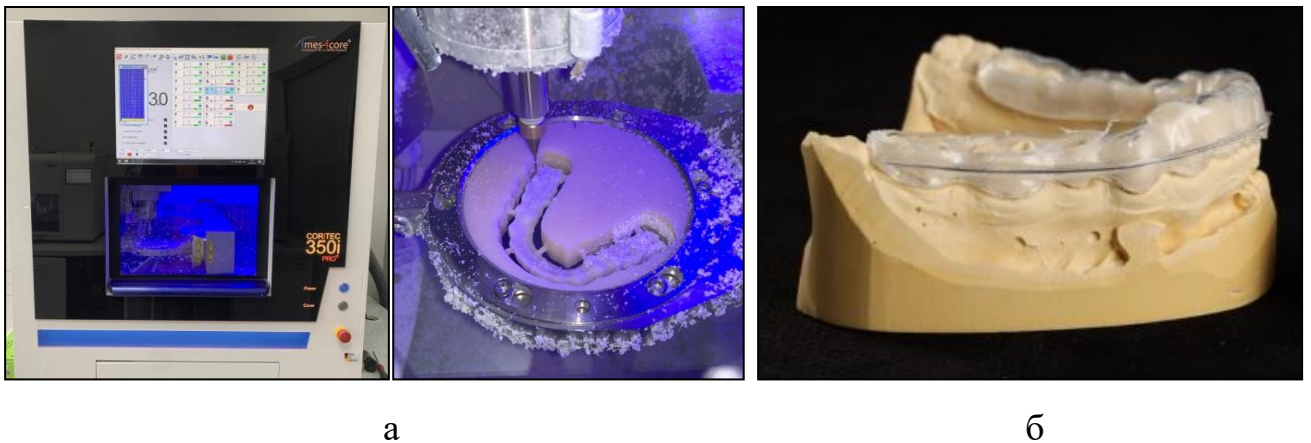


Рисунок 23 - Этапы изготовления (САМ) СОРЦ 2: а - изготовление внутренней части на 5-осевом фрезерном станке Coritec 350i (Imes-Icore) из блока на основе PMMA; б - вид готового СОРЦ 2 на гипсовой модели

Ретенцию реализовали также посредством CAD/CAM-систем. Изготовлению съемного армированного ретенционного аппарата предшествовало получение прецизионного оттиска из А-силикона, изготовление моделей, перенос аналоговых данных через лабораторный сканер в виртуальный артикулятор, проектирование виртуальной окклюзии в программе EXOCAD, изготовление ретейнера методом 3D-печати и его армирование (рисунок 24).

Цифровое проектирование внутренней части с учетом индивидуальных характеристик обеспечивало быстрое привыкание к нему. Толщина стенки была минимальной и составляла не более 1 мм, учитывались все зоны поднутрений, что обеспечивало надежную фиксацию и стабилизацию ретейнера (рисунок 25).

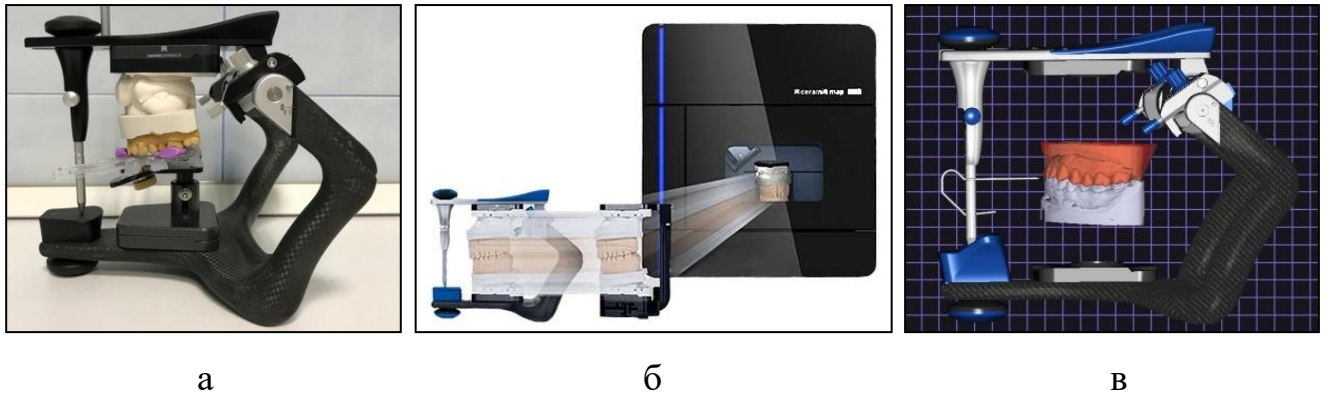


Рисунок 24 - Ретейнер в реализации CAD/CAM-системы: а - этап гипсования рабочей модели в межрамочном пространстве аналогового артикулятора Artex CR; б - сканирование рабочих гипсовых моделей в 3D-сканере Identica T500 (Medit); в - перенос данных в виртуальный артикулятор Artex CR

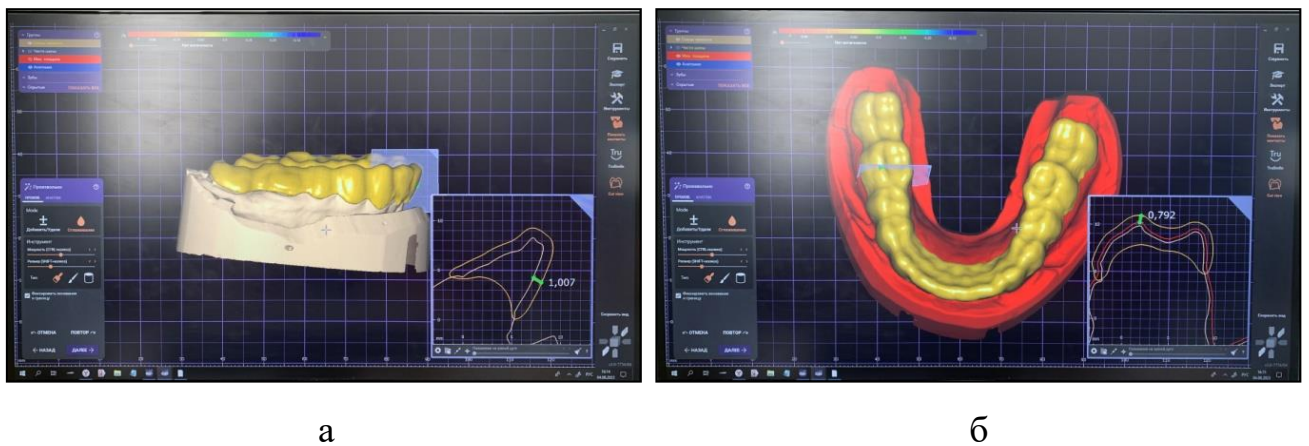


Рисунок 25 - Цифровое проектирование внутренней части ретейнера проектирование (CAD) в программе для CAD-систем EXOCAD: а - спроектированная толщина в переднем секторе в 1,007 мм; б - спроектированная толщина в боковых сегментах в 0,792 мм

Далее внутренняя часть ретейнера печаталась на 3D-принтере. После печати и полировки, вдоль клинического экватора коронок 14 зубов устанавливалась мультисканатная армирующая проволока, которая окончательно фиксировалась на внутренней части путем протягивания модели в вакуумформере (рисунок 26).



Рисунок 26 - Готовый съемный армированный ретенционный аппарат: а - вид в полости рта; б - вид свободных окклюзионных поверхностей

Согласно предлагаемой нами схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации, у всех 134 пациентов четырех подгрупп основной группы, были апробированы СОРЦ 1, 2 и съемные армированные ретенционные аппараты собственной конструкции, реализованные посредством CAD/CAM-систем.

2.9. Статистические методы исследования

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием лично заполненной матрицы исследования и стандартного пакета прикладных программ SPSS 23.0 for Windows. Для непрерывных числовых показателей был проведён анализ распределения и критериев его соответствия нормальному (критерий Колмогорова-Смирнова). Если распределение в группе соответствовало нормальному, данные представляли в виде среднего арифметического и стандартного отклонения ($M \pm SD$), при распределении, отличном от нормального рассчитывали медиану (Me) и 25 и 75 процентиля [P_{25} - P_{75}]. Качественные показатели выражали в виде долей (%). Перед статистической обработкой данные были обезличены.

При сравнении двух групп по количественным признакам применяли непараметрические критерии. Значимость различий между группами оценивали с помощью критерия Уилкоксона для двух связанных групп (до и после лечения). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты клинических методов исследования

3.1.1. Частота встречаемости и структура стоматологических заболеваний у пациентов юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста по данным клинических методов обследования

Для достижения задачи по определению частоты встречаемости и структуры стоматологических заболеваний в постоянном прикусе было обследовано 508 пациентов обоего пола от 17 до 35 лет (100 % клинических наблюдений). В результате проведенных клинических методов исследования, дополненных фотопротоколом и экспресс-картами стоматологического здоровья, было выявлено 190 стоматологически здоровых пациентов с целостными зубными рядами, без выраженных клинических признаков патологической окклюзии (аномалий формы зубных дуг и (или) аномалий окклюзии), без гнатологических нарушений (щелчки, хруст, боль, девиация, ограниченное открывания рта и (или) ограниченные движения ВНЧС), они составили контрольную группу ($37,4 \pm 2,15$ % клинических наблюдений). 318 пациентов имели различные клинические признаки стоматологических заболеваний, они составили рабочую группу ($62,6 \pm 2,15$ % клинических наблюдений). Для патологии, ассоциированной дефектом зубного ряда различной локализации, использовали классификацию частичной потери зубов по Kennedy E. (1928) (таблица 3).

Таблица 3 - Частота встречаемости и структура стоматологических заболеваний в исследуемых группах

Клинические признаки стоматологических заболеваний	Количество наблюдений	Проценты (%)
Аномалии окклюзии без гнатологических нарушений	152	$29,92 \pm 2,03$ %
Аномалии окклюзии с гнатологическими нарушениями	38	$7,48 \pm 1,17$ %

Продолжение таблицы 3

Гнатологические нарушения без аномалий окклюзии	25	4,92 ± 0,96 %
Дефекты зубного ряда (I, II, III, IV классы по Kennedy E.)	42 (2, 7, 31, 2)	8,27 ± 1,22 % (0,39 ± 0,28 %; 1,38 ± 0,52 %; 6,1 ± 1,06 %; 0,39 ± 0,28 %)
Дефекты зубного ряда с аномалиями окклюзии	31	6,1 ± 1,06 %
Дефекты зубного ряда с гнатологическими нарушениями	11	2,17 ± 0,65 %
Дефекты зубного ряда с гнатологическими нарушениями и аномалиями окклюзии	19	3,74 ± 0,84 %
Отсутствие клинических признаков аномалий окклюзии, гнатологических нарушений и дефекта зубного ряда	190	37,4 ± 2,15 %
Всего:	508	100 %

У 318 пациентов рабочей группы (100 % клинических наблюдений) диагноз ставили, руководствуясь классификацией аномалий окклюзии Персина Л.С. (1999), предложенной для практического применения в стоматологических клиниках ортодонтического и ортопедического профилей (таблица 4).

Таблица 4 - Частота встречаемости и структура патологической окклюзии в рабочей группе

Виды патологической окклюзии			
Нейтральная окклюзия в боковых сегментах	91 (28,62 ± 2,53 %)	Скученность зубов в переднем сегменте	54 (16,98 ± 2,11 %)
		Вертикальная резцовая дизокклюзия в переднем сегменте	22 (6,92 ± 1,42 %)
		Прямая резцовая окклюзия в переднем сегменте	15 (4,72 ± 1,19 %)
Дистальная окклюзия в боковых сегментах	134 (42,14 ± 2,77 %)	Глубокая резцовая дизокклюзия в переднем сегменте	60 (18,87 ± 2,19 %)
		Глубокая резцовая окклюзия в переднем сегменте	74 (23,27 ± 2,37 %)

Продолжение таблицы 4

Мезиальная окклюзия в боковых сегментах	31 (9,75 ± 1,66 %)	Вертикальная резцовая дизокклюзия в переднем сегменте	2 (0,63 ± 0,44 %)
		Обратная резцовая дизокклюзия в переднем сегменте	3 (0,94 ± 0,54 %)
		Прямая резцовая окклюзия в переднем сегменте	26 (8,18 ± 1,54 %)
Перекрестная окклюзия в одном боковом сегменте	29 (9,12 ± 1,61 %)	Перекрестная окклюзия в переднем сегменте	19 (5,97 ± 1,33 %)
		Обратная резцовая окклюзия в переднем сегменте	10 (3,15 ± 0,98 %)
Перекрестная окклюзия в двух боковых сегментах	33 (10,37 ± 1,71 %)	Перекрестная окклюзия в переднем сегменте	21 (6,6 ± 1,39 %)
		Обратная резцовая окклюзия в переднем сегменте	12 (3,77 ± 1,07 %)
Всего	318 клинических наблюдений (100 %)		

Для реализации задач на многоуровневое цифровое обследование и комплексную реабилитацию из рабочей группы (n = 318) было взято на лечение 134 пациента с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией по дистальному типу, которые составили четыре подгруппы основной группы (2 основные подгруппы и 2 подгруппы сравнения).

Всем 70 пациентам двух основных подгрупп: (1-я подгруппа; n = 36), (2-я подгруппа; n = 34) провели предложенный единый цифровой диагностический протокол в равном объеме и лечение по предложенной этапной схеме комплексной реабилитации в равном объеме, включавшем обязательный ортопедический этап лечения аппаратами СОРЦ в реализации CAD/CAM для фиксации челюстей в положении ЦС и восстановления контроля протрузии и латеротрузий. Всем пациентам 1-й основной подгруппы применили СОРЦ 1, реализованный методами индивидуального проектирования, 3D-печати, армирования и штампования. Всем пациентам 2-й основной подгруппы

применили СОРЦ 2, реализованный методами индивидуального проектирования, 3D-фрезерования, армирования и штампования. Всем 70 пациентам двух основных подгрупп провели ортодонтическое лечение несъемной техникой SWA .022. в пределах зубов верхней и нижней челюстей в равном объеме по стандартному протоколу лигирующимися металлическими вестибулярными брекетами прописи Roth. Всем 68 пациентам двух подгрупп сравнения: (1-я подгруппа; n = 32), (2-я подгруппа; n = 32) провели предложенный единый цифровой диагностический протокол. Ортопедическое лечение аппаратами СОРЦ для фиксации челюстей в положении ЦС и восстановления контроля протрузии и латеротрузий всем пациентам двух подгрупп сравнения проведено не было ввиду категорического отказа пациентов от их применения по различным причинам (социальным, экономическим и временным). Пациентам 1-й подгруппы сравнения провели ортодонтическое лечение несъемной техникой SWA .022. в пределах зубов верхней и нижней челюстей в равном объеме по стандартному протоколу лигирующимися металлическими вестибулярными брекетами прописи Roth. Пациентам 2-ой подгруппы сравнения провели ортодонтическое лечение системой съемных элайнеров также в пределах зубов верхней и нижней челюстей по индивидуальным протоколам ввиду категорического отказа от использования несъемной техники SWA.

Всем 134 пациентам основной группы (2 основные подгруппы и 2 подгруппы сравнения) на ретенционном этапе были применены несъемные проволочные ретейнеры, зафиксированные на зубы передних сегментов верхней и нижней челюстей и технически модернизированные съемные армированные 3D-напечатанно-штампованные ретейнеры собственной конструкции, закрепленные патентом на изобретение на 14 зубов верхней и нижней челюстей соответственно.

3.1.2. Результаты клинических методов исследований у пациентов в основных подгруппах

В двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34) был поставлен диагноз

«дистальная окклюзия» (К 07.20 по МКБ 10), где 70 клинических наблюдений составили 100 %) пациентам обоего пола основной группы.

Клинически и при проведении фотопротокола были задокументированы лицевые признаки, характеризующие дистальную окклюзию в состоянии относительного физиологического покоя в виде выраженных подбородочной и носогубных складок, утолщения нижней губы и формирования «птичьего» профиля, снижения высоты нижней трети лица (рисунок 27).

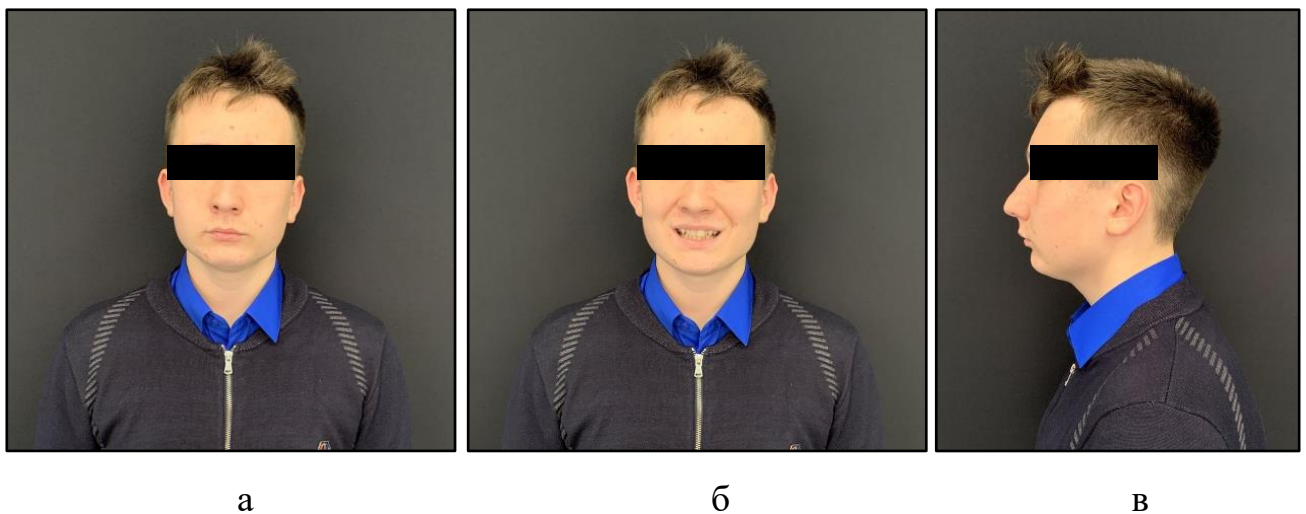


Рисунок 27 - Пациент П., 18 лет с лицевыми признаками дистальной окклюзии: а - снижения высоты нижней трети лица; б - выраженность носогубных и подбородочной складок; в - «птичий» профиль

В 42 ($60 \pm 5,86$ % наблюдений) клинически диагностировали дистальную окклюзию (смыкание 1-х моляров по II классу) в двух боковых сегментах (1-я основная подгруппа - 19 ($27,14 \pm 5,31$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 23 ($32,86 \pm 5,61$ % наблюдений)).

В 23 ($32,86 \pm 5,61$ % наблюдений) клинически диагностировали дистальную окклюзию в боковом сегменте с одной стороны и нейтральную окклюзию (смыкание 1-х моляров по I классу) в боковом сегменте с другой стороны (1-я основная подгруппа - 14 ($20 \pm 4,78$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 9 ($12,86 \pm 4$ % наблюдений)) (рисунок 28).



а

б

Рисунок 28 - Пациентка Б., 19 лет: а - смыкание 1-х моляров по I классу в правом боковом сегменте; б - смыкание 1-х моляров по II классу в правом боковом сегменте

В 5 ($7,14 \pm 3,08$ % наблюдений) клинически диагностировали дистальную окклюзию в боковом сегменте с одной стороны и частичную потерю зубов в боковом сегменте с другой стороны (III класс по Kennedy E. в области первых моляров) (1-я основная подгруппа - 3 ($4,29 \pm 2,42$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений)) (рисунок 29).



а

б

Рисунок 29 - Пациентка А., 22 лет и пациентка А., 25 лет: а - частичная потеря зубов в 4 сегменте (отсутствует зуб 4.6); б - частичная потеря зубов во 2 сегменте (отсутствует зуб 2.6)

В 31 ($44,29 \pm 5,94$ % наблюдений) клинически диагностировали отсутствие режуще-бугоркового контакта с формированием протрузии верхних резцов, глубокой резцовой дизокклюзией и сагиттальной щелью (1-я основная подгруппа

- 21 ($30 \pm 5,48$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 10 ($14,29 \pm 4,18$ % наблюдений) (рисунок 30).



а

б

Рисунок 30 - Пациентка Л., 17 лет: а - дистальная окклюзия в боковых сегментах; б - глубокая резцовая дизокклюзия в переднем сегменте, сочетанная с атипичной по форме, расширенной и удлиненной верхней зубной дугой

В 39 ($55,71 \pm 5,94$ % наблюдений) клинически диагностировали чрезмерное перекрытие высоты клинических коронок нижних резцов коронками верхних резцов более 30 % с ретрузией верхних резцов и формированием глубокой резцовой окклюзии в переднем сегменте (1-я основная подгруппа - 15 ($21,43 \pm 4,9$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 24 ($34,29 \pm 5,67$ % наблюдений)) (рисунок 31).



а

б

Рисунок 31 - Пациент Д., 20 лет: а - дистальная окклюзия в боковых сегментах; б - глубокая резцовая окклюзия в переднем сегменте

В 10 ($14,29 \pm 4,18$ % наблюдений) на фоне аномальной по форме, суженной и удлиненной верхней зубной дуги и глубокой резцовой окклюзии клинически диагностировали отпечатки режущих краев нижних резцов на слизистой оболочке небного ската альвеолярного отростка верхней челюсти (1-я основная подгруппа - 5 ($7,14 \pm 3,08$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 5 ($7,14 \pm 3,08$ % наблюдений)) (рисунок 32).



а

б

Рисунок 32 - Пациент Д., 20 лет: а - дистальная окклюзия в боковых сегментах; б - глубокая резцовая окклюзия в переднем сегменте, сочетанная с ассиметричной, суженной и удлиненной верхней зубной дугой

В 57 ($81,43 \pm 4,65$ % наблюдений) клинически диагностировали различное по выраженности смещение центральной линии (1-я основная подгруппа - 30 ($42,86 \pm 5,91$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 27 ($38,57 \pm 5,82$ % наблюдений)).

В 13 ($18,57 \pm 4,65$ % наблюдений) в проведении коррекции центральной линии не было необходимости (1-я основная подгруппа - 6 ($8,57 \pm 3,35$ % наблюдений); 2-я основная подгруппа - 7 ($10 \pm 3,59$ % наблюдений)).

3.2. Результаты цифровых 3D-одонтометрических и 3D-биометрических методов исследования у пациентов в основных подгруппах

Весь объем 3D-одонто- и биометрических исследований проводился лично по оригинальной методике на диагностических и контрольных виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей, полученных после проведения КЛКТ гипсовых моделей в цифровом компьютерном томографе KaVo OP300 Maxio (центр рентгенологической диагностики «Voxel»).

3.2.1. Результаты цифровых 3D-одонтометрических методов исследования коронок зубов у пациентов в основных подгруппах

При проведении цифровых 3D-одонтометрических исследований коронок постоянных зубов в программе «OnDemand3DDental» на 140 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (70 диагностических 3D-реформатов верхней челюсти и 70 диагностических 3D-реформатов нижней челюсти) до комплексной реабилитации определили дентальный показатель зубных дуг по технически модернизированному нами методу Шкарина В.В. и Дмитриенко Т.Д. (2021), в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %).

В 32 (45,71 ± 5,95 % наблюдений) определили нормодонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов от 110 до 118 мм; в 36 (51,43 ± 5,97 % наблюдений) определили микродонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов менее 110 мм; в 2 (2,86 ± 1,99 % наблюдений) определили макродонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов более 118 мм.

В 18 (25,71 ± 5,22 % наблюдений) двух основных подгрупп определили нормодонтный тип нижней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов от 103 до 109 мм; в 41 (58,57 ± 5,89 % наблюдений)

Таблица 6 - Результаты одонтометрических измерений в основных подгруппах с микродонтным типом верхней зубной дуги, где (М-Д) медиально-дистальные размеры верхних зубов (ширина в мм)

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)	
	Верхняя челюсть (М±SD)	Нижняя челюсть (М±SD)
Резец медиальный	8,18 ± 0,50	4,92 ± 0,29
Резец латеральный	6,27 ± 0,50	5,4 ± 0,37
Клык	7,23 ± 0,61	6,19 ± 0,39
Премоляр первый	6,68 ± 0,34	6,71 ± 0,37
Премоляр второй	6,37 ± 0,16	6,75 ± 0,24
Моляр первый	9,35 ± 0,43	10,26 ± 0,57
Моляр второй	9,27 ± 0,62	9,63 ± 0,58

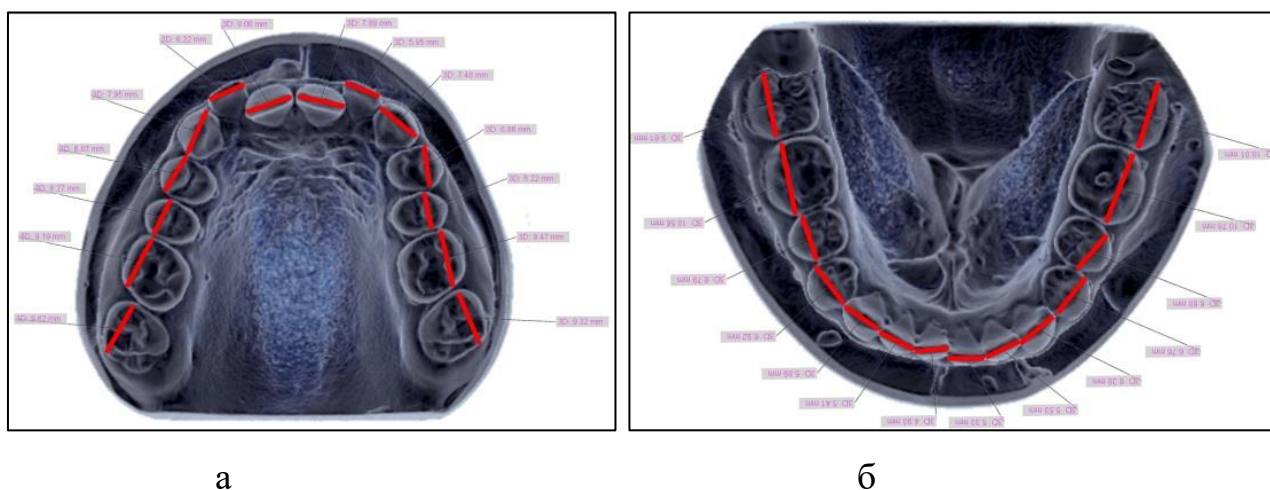


Рисунок 34 - 3D-микродонтный тип зубных дуг: а - 3D-реформат верхней зубной дуги (107,37 мм); б - 3D-реформат нижней зубной дуги (101,48 мм)

Таблица 7 - Результаты одонтометрических измерений в основных подгруппах с макродонтным типом верхней зубной дуги, где (М-Д) медиально-дистальные размеры верхних зубов (ширина в мм)

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)	
	Верхняя челюсть (М±SD)	Нижняя челюсть (М±SD)
Резец медиальный	9,6 ± 0,89	5,76 ± 0,69
Резец латеральный	7,45 ± 0,91	6,16 ± 0,65
Клык	7,98 ± 0,43	6,92 ± 0,52
Премоляр первый	7,29 ± 0,74	7,73 ± 0,43
Премоляр второй	6,65 ± 0,38	7,23 ± 0,34
Моляр первый	10,51 ± 0,32	11,98 ± 0,51
Моляр второй	9,43 ± 0,42	10,24 ± 0,42

Виртуальные динамические 3D-реформаты верхней и нижней челюстей с макродонтным типом зубных дуг представлены на рисунке 35.

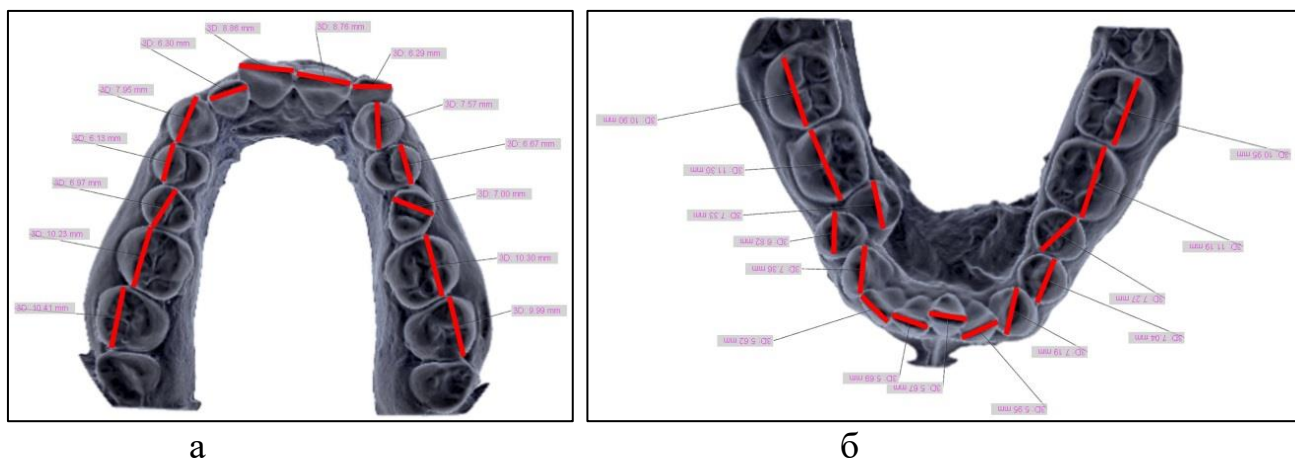


Рисунок 35 - 3D-макродонтный тип зубных дуг: а - 3D-реформат верхней зубной дуги (119,47 мм); б - 3D-реформат нижней зубной дуги (110,28 мм)

В 9 ($12,85 \pm 4$ % наблюдений) определили нормодонтный тип верхней и нижней зубных дуг одновременно.

В 23 ($32,86 \pm 5,61$ % наблюдений) определили нормодонтный тип верхней зубной дуги в комбинации с микро или макродонтным типом нижней зубной дуги.

В 27 ($38,57 \pm 5,82$ % наблюдений) определили микродонтный тип верхней и нижней зубных дуг одновременно.

В 9 ($12,85 \pm 4$ % наблюдений) определили микродонтный тип верхней зубной дуги в комбинации с нормодонтным типом нижней зубной дуги.

В 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) определили макродонтный тип верхней и нижней зубных дуг одновременно.

3.2.2. Результаты цифровых 3D-биометрических методов исследования зубных дуг у пациентов в основных подгруппах

По предложенной нами методике, провели виртуальное построение зубных дуг автоматически в программе «OnDemand3DDental» с помощью инструмента

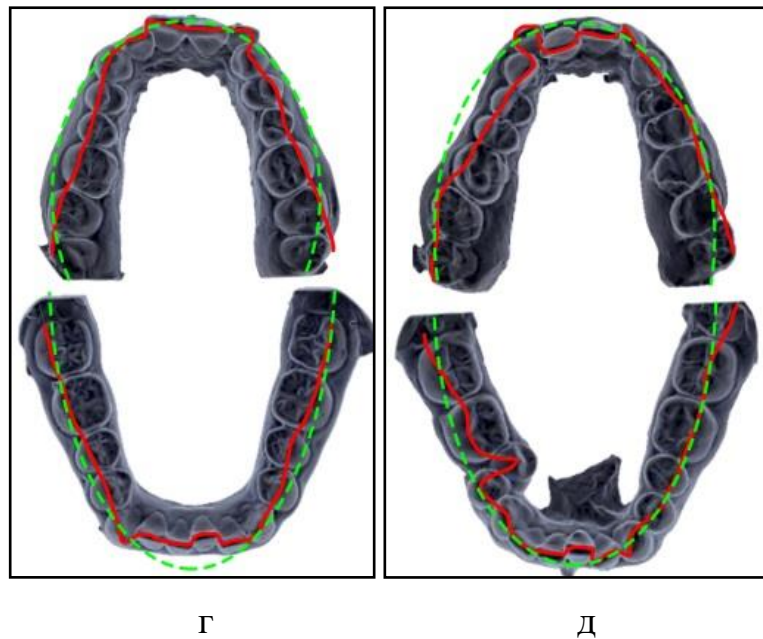


Рисунок 36 - Виды аномальных форм верхних и нижних виртуальных зубных дуг: а - V-образная форма; б - седловидная форма; в - треугольная форма; г - трапециевидная форма; д - асимметричная форма

Распределение видов форм виртуальных верхних и нижних зубных дуг в основных подгруппах представлено в таблице 8.

Таблица 8 - Результаты распределения верхних и нижних зубных дуг в основных подгруппах по видам виртуальных форм

Виды форм виртуальных зубных дуг	3D-реформат в/ч	3D-реформат н/ч	Количество 3D-реформатов челюстей / (%)
	Количество наблюдений / (%)	Количество наблюдений / (%)	
V-образная форма	22 (31,43 ± 5,55 %)	15 (21,43 ± 4,9 %)	37 (26,43 ± 3,73 %)
Седловидная форма	18 (25,71 ± 5,22 %)	5 (7,14 ± 3,08 %)	23 (16,43 ± 3,13 %)
Треугольная форма	11 (15,71 ± 4,35 %)	-	11 (7,86 ± 2,27 %)
Трапециевидная форма	17 (24,29 ± 5,13 %)	36 (51,43 ± 5,97 %)	49 (35 ± 4,03 %)
Асимметричная форма	2 (2,86 ± 1,99 %)	14 (20 ± 4,78 %)	12 (8,57 ± 2,37 %)
Всего	70 (50 %)	70 (50 %)	140 (100 %)

После завершения лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, которую провели в полном объеме в двух основных подгруппах, на 140 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (70 контрольных 3D-реформатов верхней челюсти и 70 контрольных 3D-реформатов нижней челюсти), вновь построили виртуальные зубные дуги в цифровом формате. Во всех 70 (100 % наблюдений) в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), формы виртуальных зубных дуг максимально приблизились к физиологически нормальным - полуэллипсу и параболе (рисунок 37).

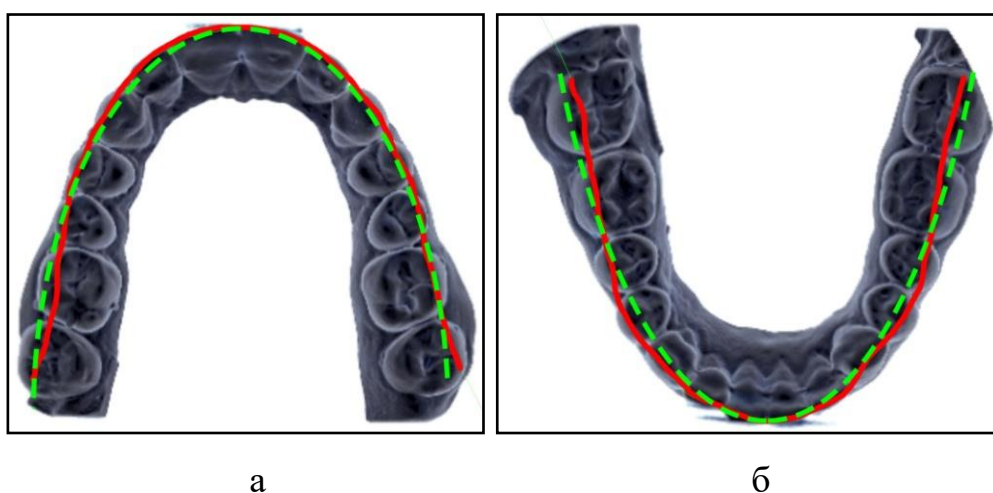


Рисунок 37 - Виды физиологичных (нормальных) форм верхних и нижних виртуальных зубных дуг: а - полуэллипс (верхняя зубная дуга); б - парабола (нижняя зубная дуга)

При проведении биометрических исследований зубных дуг в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %) на 140 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (70 диагностических 3D-реформатов верхней челюсти и 70 диагностических 3D-реформатов нижней челюсти) до реабилитации рассчитали аркадный индекс по формуле: АИ = ширина зубной дуги в области вторых моляров/сумма медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов. Аркадный тип определялся отдельно для верхней и нижней зубных дуг.

Используя данные 3D-одонтометрии, полученные в процессе анализа диагностических виртуальных 3D-реформатов верхних зубных дуг в 29 (41,43 ± 5,89 % наблюдений) определили мезоаркадный тип при аркадном индексе от 0,52 до 0,56; в 29 (41,43 ± 5,89 % наблюдений) - долихоаркадный тип при аркадном индексе меньше 0,52 и в 12 (17,14 ± 4,5 % наблюдений) - брахиаркадный тип при аркадном индексе больше 0,56.

При анализе диагностических виртуальных 3D-реформатов нижних зубных дуг в 23 (32,86 ± 5,61 % наблюдений), определили мезоаркадный тип при аркадном индексе от 0,52 до 0,56; в 41 (58,57 ± 5,89 % наблюдений) - долихоаркадный тип при аркадном индексе меньше 0,52 и в 6 (8,57 ± 3,35 % наблюдений) - брахиаркадный тип при аркадном индексе больше 0,56 (таблица 9, 10).

Таблица 9 - Результаты распределения верхних зубных дуг по аркадным типам и дентальным показателям в основных подгруппах

Аркадный тип верхних зубных дуг	Количество наблюдений	Дентальный показатель зубных дуг	Количество наблюдений	Проценты (%)
Мезоаркадный тип	29	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	16	22,86 ± 5,02 %
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	13	18,57 ± 4,65 %
Долихоаркадный тип	29	Нормодонтный	9	12,86 ± 4 %
		Микродонтный	3	4,29 ± 2,42 %
		Макродонтный	2	2,86 ± 1,99 %
		Комбинированный	15	21,43 ± 4,9 %
Брахиаркадный тип	12	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	8	11,43 ± 3,8 %
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	4	5,71 ± 2,77 %
Всего			70	100 %

Таблица 10 - Результаты распределения нижних зубных дуг по аркадным типам и дентальным показателям в основных подгруппах

Аркадный тип нижних зубных дуг	Количество наблюдений	Дентальный показатель зубных дуг	Количество наблюдений	Проценты (%)
Мезоаркадный тип	23	Нормодонтный	2	2,86 ± 1,99 %
		Микродонтный	9	12,86 ± 4 %
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	12	17,14 ± 4,5 %

Продолжение таблицы 10

Долихоаркадный тип	41	Нормодонтный	7	10 ± 3,59 %
		Микродонтный	15	21,43 ± 4,9 %
		Макродонтный	2	2,86 ± 1,99 %
		Комбиниров-ый	17	24,29 ± 5,13 %
Брахиаркадный тип	6	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	3	4,29 ± 2,42 %
		Макродонтный	-	-
		Комбиниров-ый	3	4,29 ± 2,42 %
Всего			70	100 %

После завершения лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, которую провели в полном объеме в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %) на 140 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (70 контрольных 3D-реформатов верхней челюсти и 70 контрольных 3D-реформатов нижней челюсти), вновь рассчитали аркадный индекс и определили аркадный тип отдельно для верхней и нижней зубных дуг.

При анализе контрольных виртуальных 3D-реформатов верхних зубных дуг в 7 (10 ± 3,59 % наблюдений) брахиаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 17 (24,29 ± 5,13 % наблюдений) долихоаркадный тип изменился на мезоаркадный и в 46 (65,71 ± 5,67 % наблюдений) аркадный тип не изменялся.

При анализе контрольных виртуальных 3D-реформатов нижних зубных дуг в 3 (4,29 ± 2,42 % наблюдений) брахиаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 18 (25,71 ± 5,22 % наблюдений) долихоаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 15 (21,43 ± 4,9 % наблюдений) мезоаркадный тип изменился на долихоаркадный, и в 49 (70 ± 5,48 % наблюдений) аркадный тип не изменялся.

Все 3D-биометрические исследования зубных дуг в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях и 3D-биометрические исследования глубины сагиттальной окклюзионной кривой Spee поочередно с каждой стороны провели по технически модернизированной нами методике Nick Kelley et al. (2021) [117] до реабилитации на 140 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (70 диагностических 3D-реформатов верхней челюсти и 70 диагностических 3D-реформатов нижней челюсти), и на 140 виртуальных

динамических 3D-реформатах челюстей (70 контрольных 3D-реформатов верхней челюсти и 70 контрольных 3D-реформатов нижней челюсти) после реабилитации в интерфейсе программы «OnDemand3DDental» (таблица 11, 12). Протоколы проведенных методик подробно приведены во 2 главе диссертации, раздел 2.4.2.

Таблица 11 - Результаты линейных и угловых биометрических параметров в 1-й основной подгруппе (n = 36) до и после комплексной реабилитации, включавшей ортопедический этап СОРЦ 1

Параметр	Верхняя зубная дуга (M±SD)			Нижняя зубная дуга (M±SD)		
	До	После	p	До	После	p
Ширина (lc-rc)	33,79 ± 2,71	34,67 ± 1,72	0,571	24,86 ± 1,79	26,94 ± 1,65	<0,001
Ширина (lm-rm)	56,22 ± 3,05	56,22 ± 4,15	0,001	50,77 ± 5,18	51,29 ± 4,07	<0,001
Диагональ (lc-lm)	36,95 ± 4,22	37,89 ± 2,08	0,044	36,95 [35,99-38,29]	37,50 ± 0,63	0,075
Диагональ (rc-rm)	35,96 ± 4,89	37,65 ± 1,84	0,892	36,95 [33,97-37,69]	37,79 ± 1,18	0,651
Диагональ (i-lc)	18,56 ± 1,70	19,42 ± 0,4	0,066	13,13 ± 0,3	14,76 ± 0,1	0,762
Диагональ (i-rc)	18,57 ± 1,63	19,49 ± 0,4	<0,001	13,23 ± 0,4	14,82 ± 0,5	0,053
Диагональ (i-lm)	50,68 ± 3,46	53,12 ± 0,3	0,022	46,18 ± 0,5	48,44 ± 0,4	0,088
Диагональ (i-rm)	49,63 ± 3,81	53,07 ± 0,2	<0,001	46,18 ± 0,4	48,23 ± 0,3	0,006
Глубина (i-lcre)	7,27 ± 2,25	8,95 ± 0,3	<0,001	4,2 ± 0,2	6,19 ± 0,2	0,003
Глубина (i-lmrm)	40,63 ± 3,73	44,4 ± 0,1	<0,001	37,26 ± 0,2	40,74 ± 0,4	0,001
Угол (lc-i-rc)	133,4 ± 12,99	126,9 ± 0,3	<0,001	142,8 ± 0,4	129,67 ± 0,2	0,028
Угол (lm-lc-i)	134,4 ± 10,67	136,2 ± 0,2	0,001	131 ± 0,1	137,2 ± 0,1	0,006
Угол (rm-rc-i)	131,9 ± 8,89	135,8 ± 0,3	0,011	131 ± 0,2	135,9 ± 0,2	0,036
Угол (lc-lm-rm)	68,7 ± 3,82	69,9 ± 0,2	0,983	67,2 ± 0,5	68,2 ± 0,3	<0,001
Угол (rc-rm-lm)	70,79 ± 3,76	70,69 ± 0,1	0,135	67,94 ± 0,4	68,56 ± 0,4	0,001
Срее слева	-	-	-	2,82 ± 0,3	1,61 ± 0,3	0,302
Срее справа	-	-	-	2,69 ± 0,1	1,76 ± 0,2	<0,001

Таблица 12 - Результаты линейных и угловых биометрических параметров во 2-й основной подгруппе (n = 34) до и после комплексной реабилитации, включавшей ортопедический этап СОРЦ 2

Параметр	Верхняя зубная дуга (M±SD / Me [P25-P75])			Нижняя зубная дуга (M±SD / Me [P25-P75])		
	До	После	p	До	После	p
Ширина (lc-rc)	33,33 ± 2,02	34,94 ± 1,69	0,779	25,57 [24,59-26,25]	26,85 ± 1,82	0,004
Ширина (lm-rm)	57,33 ± 3,03	58,46 ± 3,37	0,125	50,37 ± 4,67	52,76 ± 3,07	0,003
Диагональ (lc-lm)	36,71 ± 2,11	37,11 ± 1,47	0,211	36,86 [35,43-37,23]	37,09 ± 1,27	0,338

Продолжение таблицы 12

Диагональ (rc-rm)	36,71 [35,95-37,48]	36,91 ± 2,37	0,102	36,71 [35,95-37,48]	37,14 ± 1,19	0,651
Диагональ (i-lc)	18,46 ± 1,20	19,47 ± 1,19	0,002	13,90 ± 1,04	14,94 ± 0,68	0,622
Диагональ (i-rc)	18,44 [18,14-19,77]	19,45 ± 1,13	0,009	13,76 [13,31-14,66]	15,09 ± 0,58	0,324
Диагональ (i-lm)	51,62 ± 2,29	53,11 ± 2,79	0,003	45,60 ± 4,33	48,01 ± 1,99	0,486
Диагональ (i-rm)	50,76 ± 3,45	52,87 ± 2,47	1,000	46,97 ± 2,70	47,46 ± 1,98	0,025
Глубина (i-lcrc)	7,74 ± 1,59	8,14 ± 0,65	0,068	5,62 ± 1,39	6,15 ± 0,59	0,055
Глубина (i-lmrm)	42,04 ± 2,90	42,95 ± 3,39	0,195	38,24 ± 3,14	40,34 ± 2,59	0,253
Угол (lc-i-rc)	130,31 ± 9,20	127,67 ± 3,40	0,017	129,50 [127,50-136,00]	132,91 ± 3,16	0,733
Угол (lm-lc-i)	136,36 ± 4,48	136,12 ± 1,50	0,201	139,00 [136,20-142,40]	135,07 ± 3,12	0,339
Угол (rm-rc-i)	133,30 [127,90-135,60]	136,03 ± 1,85	0,063	134,15 ± 7,83	135,15 ± 3,00	0,004
Угол (lc-lm-rm)	68,84 ± 2,73	70,19 ± 1,69	0,862	67,54 ± 3,10	68,44 ± 3,04	0,003
Угол (rc-rm-lm)	72,03 ± 2,03	70,02 ± 1,42	0,969	67,33 ± 3,74	68,28 ± 3,06	0,126
Срее слева	-	-	-	2,38 ± 0,91	1,92 ± 0,62	0,337
Срее справа	-	-	-	2,27 [1,50-3,05]	1,94 ± 0,51	0,031

По завершении предлагаемой лечебно - диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной в полном объеме всем 70 пациентам двух основных подгрупп ((1 n = 36) и (2 n = 34)), показали изменившиеся с положительной динамикой линейные и угловые 3D-биометрические параметры зубных дуг, незначительно отличающиеся по подгруппам. Не изменившихся 3D-биометрических параметров зубных дуг или изменившихся с отрицательной динамикой ни в одном наблюдении двух основных подгрупп выявлено не было.

На верхней челюсти ширина зубных дуг между клыками в среднем увеличилась на 1,23 ± 0,33 мм; ширина между вторыми молярами в среднем увеличилась на 0,23 ± 0,34 мм; клыково-молярное расстояние слева в среднем увеличилось на 0,29 ± 0,64 мм; клыково-молярное расстояние справа в среднем увеличилось на 0,86 ± 0,26 мм. Резцово-клыковая диагональ слева в среднем увеличилась на 0,94 ± 0,01 мм; резцово-клыковая диагональ справа в среднем увеличилась на 0,96 ± 0,07 мм; фронтально-дистальная диагональ слева в среднем увеличилась на 1,98 ± 0,5 мм; фронтально-дистальная диагональ справа в среднем увеличилась на 2,79 ± 0,98 мм. Глубина переднего отдела в среднем увеличилась

на $1,07 \pm 0,94$ мм; общая глубина зубной дуги в среднем увеличилась на $2,38 \pm 0,49$ мм.

При изучении угловых показателей дентального пентагона зубных дуг резцовый угол в среднем уменьшился на $4,64 \pm 1,8^\circ$; клыковый угол слева в среднем увеличился на $0,84 \pm 0,28^\circ$; клыковый угол справа в среднем увеличился на $3,87 \pm 1,63^\circ$; молярный угол слева в среднем увеличился на $1,34 \pm 0,44^\circ$; молярный угол справа в среднем увеличился на $1,03 \pm 0,61^\circ$.

На нижней челюсти ширина зубных дуг между клыками в среднем увеличилась на $1,59 \pm 0,41$ мм; ширина зубных дуг между вторыми молярами в среднем увеличилась на $0,89 \pm 1,6$ мм; клыково-молярное расстояние слева в среднем увеличилось на $1,36 \pm 0,04$ мм; клыково-молярное расстояние справа в среднем увеличилось на $1,6 \pm 0,84$ мм. Резцово-клыковая диагональ слева в среднем увеличилась на $1,35 \pm 0,36$ мм; резцово-клыковая диагональ справа в среднем увеличилась на $1,18 \pm 0,46$ мм; фронтально-дистальная диагональ слева в среднем увеличилась на $2,33 \pm 2,34$ мм; фронтально-дистальная диагональ справа в среднем увеличилась на $1,3 \pm 0,72$ мм. Глубина переднего отдела в среднем увеличилась на $1,28 \pm 0,8$ мм; общая глубина зубной дуги в среднем увеличилась на $2,81 \pm 0,55$ мм.

При изучении угловых показателей дентального пентагона зубных дуг резцовый угол в среднем уменьшился на $6,92 \pm 1,91^\circ$; клыковый угол слева в среднем увеличился на $2,1 \pm 0,71^\circ$; клыковый угол справа в среднем увеличился на $3,1 \pm 0,83^\circ$; молярный угол слева в среднем увеличился на $1,13 \pm 0,06^\circ$; молярный угол справа в среднем увеличился на $0,79 \pm 0,68^\circ$.

3D-биометрические исследования глубины сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева и справа во всех 70 (100 % наблюдений), незначительно отличающиеся по основным подгруппам, показали изменения с положительной динамикой. Глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева в среднем уменьшилась на $0,84 \pm 0,48$ мм; Глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee справа в среднем уменьшилась на $0,63 \pm 0,21$ мм, графически изменившись с резко и слабоогнутой до плоской формы.

3.3. Результаты расширенных 3D-цефалометрических методов исследования у пациентов в основных подгруппах

При проведении однократного цифрового рентгенологического метода диагностики в реализации КЛКТ размером 13x15 см без разобщения зубных рядов в положении привычной окклюзии, при шаге томографического среза в 0,32 мм, размере вокселя 0,32x0,32x0,32 мм и однократной лучевой при шаге томографического среза в 0,32 мм, размере вокселя 0,32x0,32x0,32 мм визуализировали значительную по объему вариабельность цифровых стабильных анатомических ориентиров краниофациальной области *in vivo*.

3.3.1. Результаты цифрового анализа ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в основных подгруппах

В процессе систематизации и цифрового анализа 70 панорамных реформатов (зонограмм КЛКТ) в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %) до проведения реабилитации, визуализировали персонализированные 2D-прецизионные особенности и рассчитали параметры топики-морфологического расположения третьих моляров или «зубов мудрости», согласно рекомендациям Д.В. Рогацкина (2021) [78]. Для определения показаний к их удалению непосредственно в интерфейсе программы «OnDemand3DDental» провели прогнозирование прорезывания зубов 1.8 и 2.8 по технически модернизированному нами способу Е.А. Картон, Ю.А. Гиевой (2000) [72]. Прогнозирование прорезывания 3.8 и 4.8 зубов провели по способу Н.В. Панкратовой с соавт. (2022) [53]. Протоколы проведенных методик подробно приведены во 2 главе диссертации, раздел 2.5.1.

В процессе анализа и систематизации 70 диагностических панорамных реформатов в двух основных подгруппах также дифференцировали дефекты зубных рядов, различные по локализации и механизму возникновения: врожденные (адентия, ретенция) и приобретенные (частичная потеря зубов).

В 10 ($14,29 \pm 4,18$ % наблюдений) визуализировали и рентгенологически подтвердили частичную потерю зубов (III класс по Kennedy E.).

В 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) визуализировали и рентгенологически подтвердили ретенцию в области зубов 1.3 и 2.3, которые условно отнесли к дефекту зубного ряда IV класса по Kennedy E..

Полученные в процессе цифрового анализа данные 70 диагностических панорамных реформатов показали следующие результаты относительно 140 зубов 1.8 и 2.8 (100 %) в основных подгруппах: рентгенологически визуализировалось 113 зубов ($80,71 \pm 3,33$ %), из них 27 прорезавшихся ($19,29 \pm 3,33$ %), 9 ретенированных ($6,43 \pm 2,07$ %), 77 импактных ($55 \pm 4,2$ %), рентгенологически не визуализировалось (отсутствовало) 27 зубов ($19,28 \pm 3,33$ %).

Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, больше 90° , определили для 98 зубов 1.8 и 2.8 ($70 \pm 3,87$ %), расценили это как благоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и дальнейшего благоприятного их прорезывания в 53 ($75,71 \pm 3,62$ % наблюдений), их удаление не рекомендовали и не проводили.

Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, меньше 90° , определили для 15 зубов 1.8 и 2.8 ($10,71 \pm 2,61$ %), расценили это как неблагоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и неблагоприятные условия их прорезывания в 10 (клинических наблюдений $14,29 \pm 2,96$ %: 5 двусторонних ($7,15 \pm 2,18$ %), 5 односторонних ($7,15 \pm 2,18$ %)), рекомендовали и провели их удаление для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии.

Полученные в процессе цифрового анализа данные 70 диагностических панорамных реформатов в основных подгруппах показали следующие результаты относительно 140 зубов 3.8 и 4.8 (100 %): рентгенологически визуализировались 124 зуба ($88,57 \pm 2,69$ %), из них 17 прорезавшихся ($12,14 \pm 2,76$ %), 31 ретенированных ($22,14 \pm 3,51$ %), 76 импактных ($54,29 \pm 4,21$ %), отсутствовало 16 зубов ($11,43 \pm 2,69$ %).

Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, больше 70° , определили для 32 зубов 3.8 и 4.8 ($22,86 \pm 3,55 \%$), расценили это как благоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и дальнейшего их прорезывания в 18 (клинических наблюдений $12,86 \pm 2,83 \%$), их удаление не рекомендовали.

Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, меньше 70° , определили для 92 зубов 3.8 и 4.8 ($65,71 \pm 4,01 \%$), расценили это как неблагоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и неблагоприятные условия прорезывания в 48 ($34,29 \pm 4,01 \%$), рекомендовали и провели их удаление для профилактики развития рецидива патологии.

Полученные и проанализированные 2D-прецизионные параметры внутренних углов зубов 3.8 и 4.8 на панорамных реформатах и 3D-прецизионно-персонализированные параметры сагиттальных окклюзионных кривых Spee, вычисленные на виртуальных динамических 3D-реформатах нижних челюстей слева и справа, показали наличие прямых зависимостей между отсутствием зубов, ретенцией и импактностью. В 16 ($11,43 \pm 2,69 \%$ наблюдений) из 36 ($25,71 \pm 3,69 \%$ наблюдений) графически была определена плоская кривая Spee (1,4 - 1,9 мм), обусловленная отсутствием зубов 3.8 и 4.8.

В 44 ($31,43 \pm 3,92 \%$ наблюдений) графически была определена слабовогнутая кривая Spee (1,9 - 2,4 мм), обусловленная импактностью зубов 3.8 и 4.8.

В 60 ($42,86 \pm 4,18 \%$ наблюдений) графически была определена резковогнутая кривая Spee (2,4 мм - 3,5), обусловленная ретенцией зубов 3.8 и 4.8, предупределившая выраженный дефицит свободного места на нижних зубных дугах в трансверсальной и сагиттальной плоскостях.

3.3.2. Результаты цифрового анализа КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в основных подгруппах

В процессе систематизации и цифрового анализа 70 диагностических реформатов ВНЧС и элементов КФО в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %) до проведения комплексной реабилитации, визуализировали и детализировали персонализированные 2D-прецизионные особенности расположения суставных головок ВНЧС, рассчитали угловые параметры их конвергенции, согласно рекомендациям Э.Г. Ведешинной (2019) [8]. Визуализировали и детализировали персонализированные 2D-прецизионные морфометрические параметры головки нижней челюсти (поперечный и сагиттальный размеры) *in vivo* слева и справа по технически модернизированной нами методике М.Г. Гайворонской с соавт. (2018) [61].

По данным, полученным в результате анализа аксиальных реформатов ВНЧС, в 29 ($41,43 \pm 5,89$ % наблюдений) определили мезогнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 130 до 145° , в 32 ($45,71 \pm 5,95$ % наблюдений) определили долихогнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 120 до 129° , в 9 ($12,86 \pm 4$ % наблюдений), определили брахигнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 146 до 155° .

При мезогнатии средний угол конвергенции головок составлял $137,52 \pm 4,54^\circ$, средний поперечный размер левой головки нижней челюсти составлял $17,74 \pm 3,1$ мм, средний поперечный размер правой головки нижней челюсти составлял $17,64 \pm 3,28$ мм, средний сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составлял $7,51 \pm 0,41$ мм, средний сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составлял $7,64 \pm 0,37$ мм.

При долихогнатии средний угол конвергенции головок составлял $120,43 \pm 6,45^\circ$, средний поперечный размер левой головки нижней челюсти составлял

19,36 ± 2,06 мм, средний поперечный размер правой головки нижней челюсти составлял 18,41 ± 2,09 мм, средний сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составлял 7,33 ± 1,06 мм, средний сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составлял 7,62 ± 1,01 мм.

При брахигнатии средний угол конвергенции головок составлял 150,78 ± 5,65°, средний поперечный размер левой головки нижней челюсти составлял 18,52 ± 1,68 мм, средний поперечный размер правой головки нижней челюсти составлял 17,47 ± 2,42 мм, средний сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составлял 8,26 ± 0,29 мм, средний сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составлял 8,06 ± 0,25 мм (таблица 13, 14).

Таблица 13 - Результаты анализа угловых параметров конвергенции головок нижней челюсти и их морфометрических параметров у пациентов в 1-й основной подгруппе (n = 36)

Вариант угла конвергенции головок н/ч	36 наблюдений (100 %)	Средние значения угловых параметров (°) и размеров головок нижней челюсти (мм) (M±SD)				
		Угол	Поперечный размер слева	Поперечный размер справа	Сагиттальный размер слева	Сагиттальный размер справа
Мезогнатия (130 - 145°)	16 (44,44 ± 8,28 %)	138,31 ± 4,12	17,57 ± 2,53	17,41 ± 3,13	7,74 ± 0,56	7,59 ± 0,43
Долихогнатия (120 - 129°)	16 (44,44 ± 8,28 %)	122,33 ± 4,34	18,37 ± 1,63	17,57 ± 2,06	7,68 ± 1,01	8,03 ± 1,92
Брахигнатия (146 - 155°)	4 (11,12 ± 5,24 %)	151,85 ± 0,98	19,35 ± 0,17	18,1 ± 1,50	8,00 ± 0,34	7,60 ± 1,03

Таблица 14 - Результаты анализа угловых параметров конвергенции головок нижней челюсти и их морфометрических параметров у пациентов во 2-й основной подгруппе (n = 34)

Вариант угла конвергенции головок н/ч	34 наблюдения (100 %)	Средние значения угловых параметров (°) и размеров головок нижней челюсти (мм) (M±SD / Me [P25-P75])				
		Угол	Поперечный размер слева	Поперечный размер справа	Сагиттальный размер слева	Сагиттальный размер справа
Мезогнатия (130 - 145°)	16 (38,23 ± 8,33 %)	136,55 ± 4,96	19,00 [16,05-19,40]	17,93 ± 3,43	7,23 ± 0,26	7,20 [7,10-8,90]

Продолжение таблицы 14

Долихогнатия (120 - 129°)	13 (47,06 ± 8,56 %)	118,54 ± 3,88	20,10 [19,50-20,65]	19,25 ± 2,07	6,98 ± 1,11	7,00 [6,47-7,20]
Брахигнатия (146 - 155°)	5 (14,71 ± 6,07 %)	149,92 ± 0,98	19,50 [15,40-19,50]	16,96 ± 3,34	8,46 ± 0,21	8,50 [8,30-8,50]

По завершении предлагаемой лечебно - диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной в полном объеме всем 70 пациентам двух основных подгрупп ((1 n = 36) и (2 n = 34)), достоверно значимые изменения углов конвергенции головок нижней челюсти, а также их морфометрических характеристик (поперечных и сагиттальных размеров) выявлены не были.

3.3.3. Результаты цифрового анализа профильной ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в основных подгруппах

В процессе систематизации и цифрового анализа 140 3D-полуреформатов черепов пациентов двух основных подгрупп ((1 n = 36), (2 n = 34) составили 100 %), где 70 наблюдений до проведения реабилитации составили 50 % и 70 наблюдений после проведения реабилитации составили 50 %, определили персонализированные параметры черепа и параметры ВНЧС слева и справа.

Исследования проводились по технически усовершенствованным нами методикам Э.Г. Ведешинной (2019) [8] и С.В. Дмитриенко с соавт. (2022) [20], на двух совмещенных 3D-полуреформатах черепа, по краниометрическим точкам с последующим анализом линейных и угловых параметров профильной ТРГ, определением типа суставной ямки височной кости и вычислением индексов конгруэнтности ВНЧС слева и справа. Протоколы проведенных методик приведены во 2 главе диссертации, раздел 2.5.2.

Так, в основных подгруппах в 18 (25,71 ± 5,22 % наблюдений) диагностировали нейтральный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла от 119° до 123°, в 21 (30 ± 5,48 % наблюдений) диагностировали

горизонтальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла менее 119° и в 31 ($44,29 \pm 5,94$ % наблюдений) диагностировали вертикальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла более 123° слева и справа.

Долихотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки менее 40 % диагностировали в основных подгруппах в 15 ($21,43 \pm 4,9$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 3 ($4,29 \pm 2,42$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы, мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки от 40 % до 65 % диагностировали в 19 ($27,14 \pm 5,31$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 29 ($41,43 \pm 5,89$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы и брахитемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки более 65 % диагностировали в 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 2-й ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы слева и справа соответственно.

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной в полном объеме всем 70 пациентам двух основных подгрупп, достоверно значимые изменения линейных и угловых параметров черепа и ВНЧС выявлены не были. Однако нами были определены и зарегистрированы на профильных ТРГ значимые изменения межрезцовых углов, образованных верхнерезцовым и нижнерезцовым углами, степень резцового перекрытия и выраженность сагиттальной щели в переднем сегменте слева и справа.

Полученные персонализированные параметры до и после проведения комплексной реабилитации пациентов двух основных подгрупп представлены в таблицах 15, 16. Параметры после проведения комплексной реабилитации, проведенной в полном объеме, максимально приблизились к физиологической норме.

Таблица 15 - Результаты цифрового анализа параметров профильной ТРГ и ВНЧС у пациентов в 1-й основной подгруппе (n = 36)

Параметр	До реабилитации	После реабилитации	p	N
Межрезцовый угол слева (°)	132,23 ± 14,57	127,68 ± 8,07	0,378	125° - 135°
Межрезцовый угол справа (°)	134,76 ± 14,95	128,39 ± 9,44	0,166	125° - 135°
Верхнерезцовый угол слева (°)	105,20 ± 11,06	110,68 ± 5,74	0,001	105° - 115°
Верхнерезцовый угол справа (°)	108,95 [90,40-115,50]	110,57 ± 6,31	0,001	105° - 115°
Нижнерезцовый угол слева (°)	97,23 ± 10,06	99,50 [95,20-100,50]	0,370	90° - 100°
Нижнерезцовый угол справа (°)	96,16 ± 9,70	100,30 [94,20-100,40]	0,102	90° - 100°
Межрезцовое перекрытие слева (мм)	4,16 ± 1,63	2,36 ± 0,57	<0,001	2.5 мм ± 1.9 мм
Межрезцовое перекрытие справа (мм)	2,90 [2,20-4,55]	2,31 ± 0,63	0,001	2.5 мм ± 1.9 мм
Сагиттальная щель слева (мм)	3,94 ± 1,64	2,35 ± 0,52	<0,001	2.5 мм ± 2.4 мм
Сагиттальная щель справа (мм)	3,85 ± 1,67	2,29 ± 0,71	<0,001	2.5 мм ± 2.4 мм

Таблица 16 - Результаты цифрового анализа параметров профильной ТРГ и ВНЧС у пациентов во 2-й основной подгруппе (n = 34)

Параметр	До реабилитации	После реабилитации	p	N
Межрезцовый угол слева (°)	131,70 [122,60-145,17]	130,55 [120,57-134,57]	0,003	125° - 135°
Межрезцовый угол справа (°)	140,92 ± 15,38	131,55 [120,07-134,85]	<0,001	125° - 135°
Верхнерезцовый угол слева (°)	104,31 ± 11,21	110,78 ± 4,41	<0,001	105° - 115°
Верхнерезцовый угол справа (°)	100,14 ± 11,86	111,48 ± 3,87	<0,001	105° - 115°
Нижнерезцовый угол слева (°)	100,35 [87,97-109,40]	100,20 [95,50-101,70]	0,015	90° - 100°
Нижнерезцовый угол справа (°)	97,69 ± 10,42	98,85 [96,40-100,30]	0,044	90° - 100°
Межрезцовое перекрытие слева (мм)	5,32 ± 2,19	2,7 ± 0,69	<0,001	2.5 мм ± 1.9 мм
Межрезцовое перекрытие справа (мм)	5,15 ± 2,15	2,90 [2,37-3,05]	<0,001	2.5 мм ± 1.9 мм
Сагиттальная щель слева (мм)	3,85 ± 1,19	2,47 ± 0,71	<0,001	2.5 мм ± 2.4 мм
Сагиттальная щель справа (мм)	3,21 ± 1,07	2,80 [1,10-3,00]	<0,001	2.5 мм ± 2.4 мм

3.4. Результаты цифровых 3D-антропометрических методов исследования у пациентов в основных подгруппах

В процессе систематизации и цифрового анализа 70 3D-реформатов черепов пациентов двух основных подгрупп ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %) до реабилитации, определили персонализированные линейные параметры черепа, опираясь на стабильные анатомические (костные) ориентиры.

Гнатический индекс черепа (ГИЧ) рассчитали непосредственно в интерфейсе программы «OnDemand3DDental» по технически модернизированному нами способу расчета ГИЛ (гнатического индекса лица с использованием не стабильных анатомических (накожных) ориентиров, предложенному С.В. Дмитриенко с соавт. (2017) [63].

Так, в основных подгруппах в 51 (72,86 ± 5,31 % наблюдений) диагностировали мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49. В 19 (27,14 ± 5,31 % наблюдений) диагностировали долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 43 до 46.

При мезогнатическом типе черепа среднее значение ГИЧ составило 48,37 ± 0,9. Среднее значение козелковой ширины черепа составило 105,35 ± 3,38 мм, среднее значение диагонального расстояния слева составило 108,65 ± 3,57 мм, среднее значение диагонального расстояния справа составило 109,18 ± 3,6 мм.

При долихогнатическом типе черепа среднее значение ГИЧ составило 45,48 ± 1,1. Среднее значение козелковой ширины черепа составило 99,62 ± 5,04 мм, среднее значение диагонального расстояния слева составило 109,7 ± 5,4 мм, среднее значение диагонального расстояния справа составило 109,38 ± 5,4 мм.

Полученные персонализированные линейные параметры черепа коррелировали с ранее определенными аркадными типами зубных дуг по полученным данным 3D-однотометрии (таблица 17, 18).

Таблица 17 - Результаты анализа линейных параметров черепа по данным цифровой 3D-антропометрии у пациентов в 1-й основной подгруппе (n = 36)

Вариант ГИЧ	Аркадные типы зубных дуг				36 наблюдений (100 %)
	Мезо-аркадный	Долихо-аркадный	Брахи-аркадный	Комбинированный	
Мезогнатический (ГИЧ от 47 до 49)	6 (16,67 ± 6,21 %)	10 (27,78 ± 7,47 %)	1 (2,78 ± 2,74 %)	9 (25 ± 7,22 %)	26 (72,23 ± 7,46 %)
Долихогнатический (ГИЧ от 43 до 46)	-	-	-	10 (27,78 ± 7,47 %)	10 (27,78 ± 7,47 %)
Брахигнатический (ГИЧ от 50 до 53)	-	-	-	-	-

Таблица 18 - Результаты анализа линейных параметров черепа по данным цифровой 3D-антропометрии у пациентов во 2-й основной подгруппе (n = 34)

Вариант ГИЧ	Аркадные типы зубных дуг				34 наблюдения (100 %)
	Мезо-аркадный	Долихо-аркадный	Брахи-аркадный	Комбинированный	
Мезогнатический (ГИЧ от 47 до 49)	2 (5,88 ± 4,03 %)	7 (20,59 ± 6,93 %)	2 (5,88 ± 4,03 %)	14 (41,18 ± 8,44 %)	25 (73,53 ± 7,57 %)
Долихогнатический (ГИЧ от 43 до 46)	3 (8,82 ± 4,86 %)	4 (11,76 ± 5,52 %)	-	2 (5,88 ± 4,03 %)	9 (26,46 ± 7,57 %)
Брахигнатический (ГИЧ от 50 до 53)	-	-	-	-	-

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной в полном объеме всем 70 пациентам двух основных подгрупп ((1 n = 36) и (2 n = 34)), достоверно значимые изменения линейных параметров черепа выявлены не были.

3.5. Результаты цифровых 3D-окклюзиографических методов исследования у пациентов в основных подгруппах

В процессе систематизации и анализа 70 цифровых динамических окклюзиограмм до и 70 цифровых динамических окклюзиограмм после проведения комплексной реабилитации в двух основных подгруппах ((1 n = 36), (2 n = 34), где 70 наблюдений составили 100 %), определили прецизионные 2D- и

3D-параметры времени окклюзионного сжатия зубов, распределения окклюзионной нагрузки на каждый зуб или группу, количество и локализацию окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия и баланс окклюзии с обеих сторон с применением ультратонкого компьютерного сенсора аппарата T-Scan III кабинета биофункциональной диагностики «BioPak» (таблица 19, 20).

Таблица 19 - Результаты анализа цифровой 3D-окклюзиографии у пациентов в 1-й основной подгруппе (n = 36)

Параметр	До реабилитации	После реабилитации	p
Время окклюзионного сжатия зубов (сек)	2,66 ± 0,98	1,84 ± 0,75	0,019
Количество окклюзионных интерференций (ед)	2,58 ± 1,1	0	0,037
Процент максимального значения силы сжатия (%)	95,85 ± 9,93	98,83 ± 9,77	<0,001
Баланс окклюзии слева (%)	39,18 ± 2,2	49,11 ± 1,47	<0,001
Баланс окклюзии справа (%)	60,82 ± 4,36	50,89 ± 1,21	<0,001

Таблица 20 - Результаты анализа цифровой 3D-окклюзиографии у пациентов во 2-й основной подгруппе (n = 34)

Параметр	До реабилитации	После реабилитации	p
Время окклюзионного сжатия зубов (сек)	2,69 ± 0,97	1,94 ± 0,71	0,001
Количество окклюзионных интерференций (ед)	2,21 ± 1,2	0	0,001
Процент максимального значения силы сжатия (%)	96,64 ± 9,91	99,15 ± 9,89	0,102
Баланс окклюзии слева (%)	42,91 ± 2,17	49,55 ± 1,42	<0,001
Баланс окклюзии справа (%)	57,09 ± 4,78	50,45 ± 1,35	0,001

В результате проведенной комплексной реабилитации у 70 пациентов в двух основных подгруппах после контрольной 3D-окклюзиографии с помощью T-Scan III после проведенной схемы в полном объеме, были нами последовательно и объективно зарегистрированы следующие результаты в виде снижения времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствия окклюзионных интерференций в начале

смыкания зубных дуг, при этом при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп, увеличения процента максимального значения силы сжатия, и равномерного распределения баланса окклюзии с обеих сторон соответственно.

3.6. Результаты комплексной реабилитации у пациентов в основных подгруппах с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии по предложенной лечебно-диагностической схеме

В результате завершения комплексной реабилитации у 70 пациентов в двух основных подгруппах (52,24 %) по предложенной лечебно-диагностической схеме, проведенной в полном объеме, были последовательно реализованы 3 этапа (диагностический, лечебный и ретенционный).

1. Диагностический этап включал анализ 3D-одонто и биометрии на динамических 3D-реформатах челюстей; анализ 3D-цефалометрии; анализ 3D-антропометрии и анализ 3D-окклюзиографии.

2. Лечебный этап включал ортопедическое лечение оригинальными аппаратами СОРЦ в реализации CAD/CAM-систем; ортодонтическое лечение несъемной техникой SWA; хирургическое лечение по поводу удаления третьих моляров и инсталляции искусственных дентальных имплантатов в области сопутствующих дефектов зубных рядов.

3. Ретенционный этап включал проведение избирательного пришлифовывания и сошлифовывания по данным 3D-окклюзиографии; изготовление и фиксацию несъемных и съемных ретенционных армированных аппаратов собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем; проведение зубного протезирования (несъемного и съемного) при сопутствующих дефектах зубных рядов.

3.6.1. Клиническая эффективность комплексной реабилитации у пациентов в основных подгруппах

В процессе проведения комплексной реабилитации 36 пациентов 1-й основной подгруппы (26,87 % наблюдений) ортопедическое лечение на лечебном этапе было проведено аппаратом СОРЦ 1, реализованным методами индивидуального проектирования, 3D-печати, армирования и штампования. При проведении комплексной реабилитации 34 пациентов 2-й основной подгруппы (25,37 % наблюдений) ортопедическое лечение на лечебном этапе было проведено аппаратом СОРЦ 2, реализованным методами индивидуального проектирования, 3D-фрезерования, армирования и штампования. Ортопедическое лечение было проведено для фиксации челюстей в положении ЦС, восстановления контроля за протрузионными и латеротрузионными движениями нижней челюсти.

Клиническое наблюдение 1-й основной подгруппы.

1. Диагностический этап:

Клинически и при проведении фотопротокола были зафиксированы лицевые признаки, характеризующие дистальную окклюзию в состоянии относительного физиологического покоя (рисунок 38).

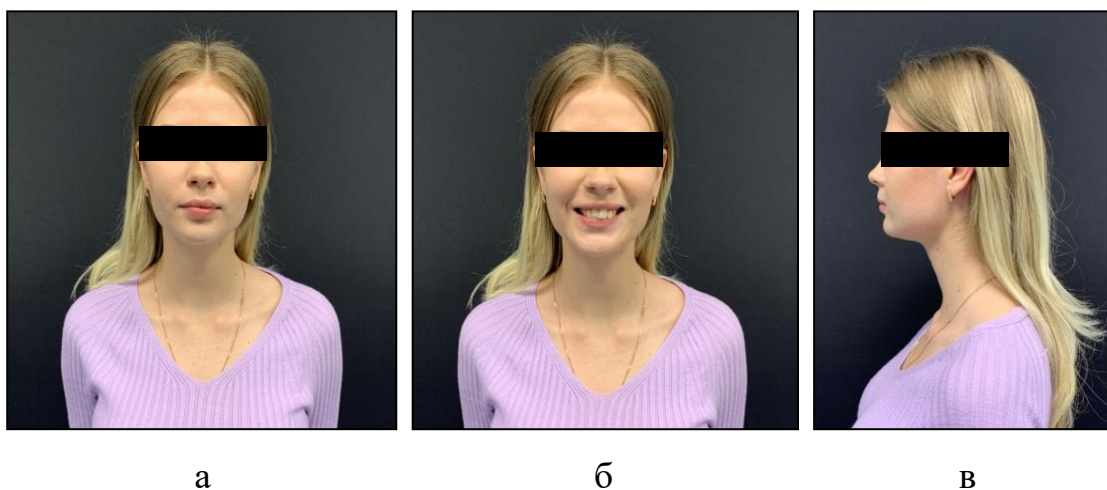


Рисунок 38 - Пациентка С., 23 года, с лицевыми признаками дистальной окклюзии: а - снижения высоты нижней трети лица; б - выраженность носогубных и подбородочной складок; в - «птичий» профиль

После сбора жалоб, проведения клинического осмотра, медицинского фотопротокола, цифровой 3D-одонто и биометрии на виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей, пациентке 1-й основной подгруппы был поставлен диагноз «дистальная окклюзия» в боковых сегментах (II класс, 2 подкласс) (К 07.20 по МКБ 10), глубокая резцовая окклюзия в переднем сегменте, ограничения движений ВНЧС в сагиттальной и трансверсальной плоскостях (рисунок 39).

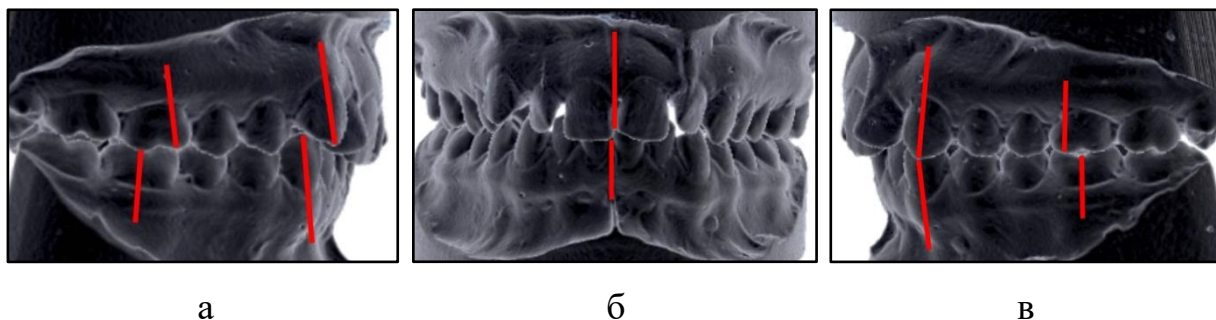


Рисунок 39 - Пациентка С., 23 лет, история болезни № 22: а, в - дистальная окклюзия в боковых сегментах; б - глубокая резцовая окклюзия в переднем сегменте

Провели 3D-одонтометрические измерения (таблица 21), определили дентальные показатели дуг, определили нормодонтый тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов в 112,03 мм и микродонтный тип нижней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов равной 102,91 мм (рисунок 40).

Таблица 21 - Результаты 3D-одонтометрических измерений коронок зубов пациентки С.

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)			
	Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
	S	D	S	D
Резец медиальный	8,19	8,24	5,35	4,61
Резец латеральный	7,13	7,19	5,42	5,5
Клык	7,7	7,98	6,85	6,68
Премоляр первый	7,29	7,05	7,03	7,39
Премоляр второй	6,6	6,27	6,74	7,07
Моляр первый	9,47	9,46	10,65	10,33
Моляр второй	9,82	9,45	9,55	9,74

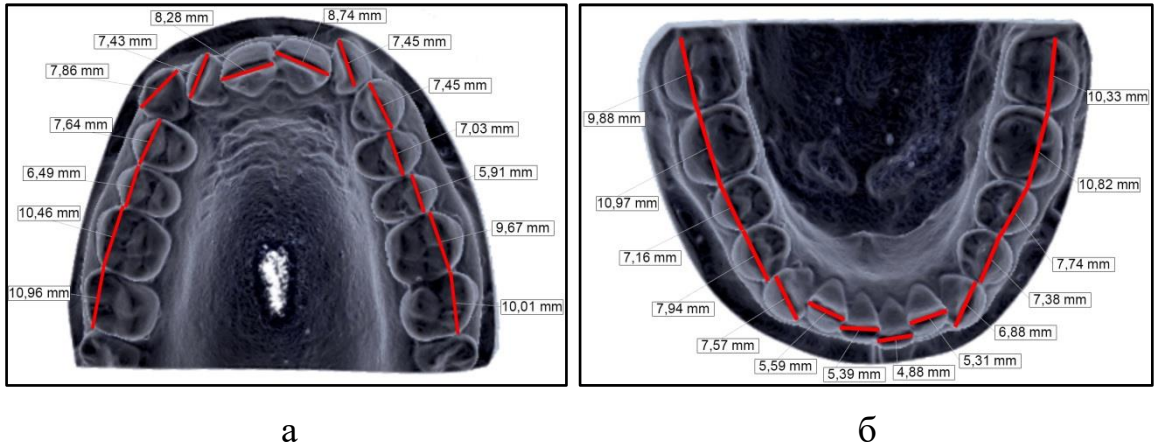


Рисунок 40 - 3D-комбинированный тип зубных дуг: а - нормодонтный 3D-реформат верхней зубной дуги (112,03 мм); б - микродонтный 3D-реформат нижней зубной дуги (102,91 мм)

Провели виртуальные построения зубных дуг и определили виды аномалий их форм на виртуальных диагностических 3D-реформатах челюстей по оригинальной методике (рисунок 41).

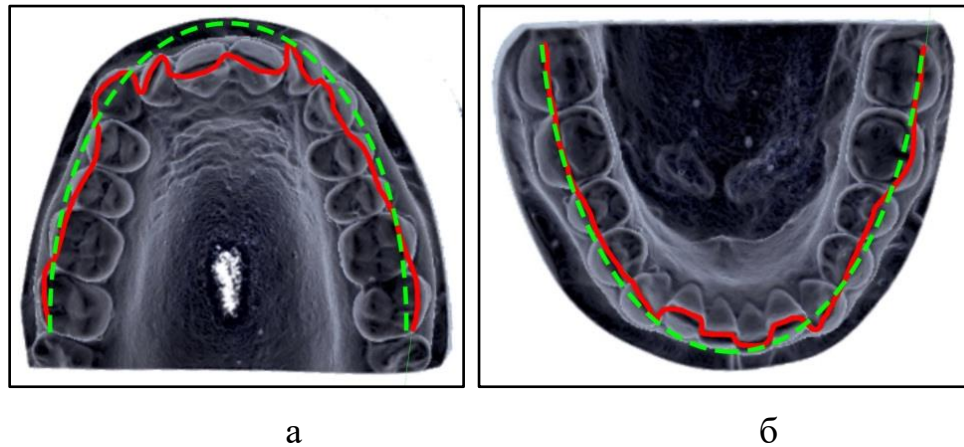
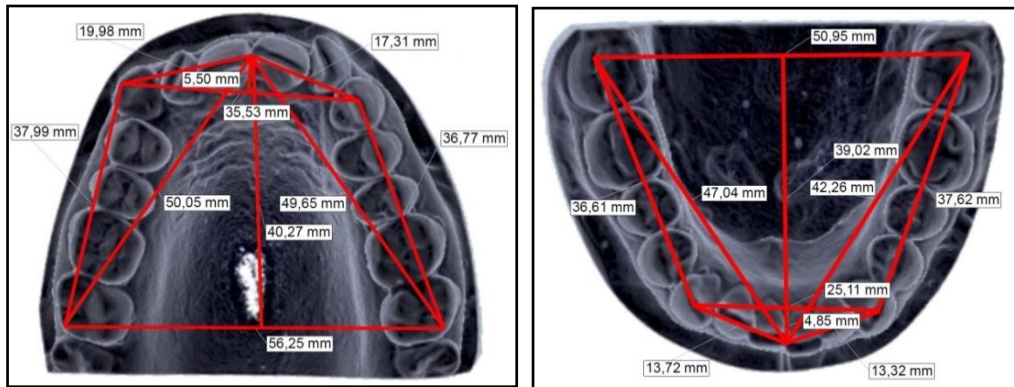


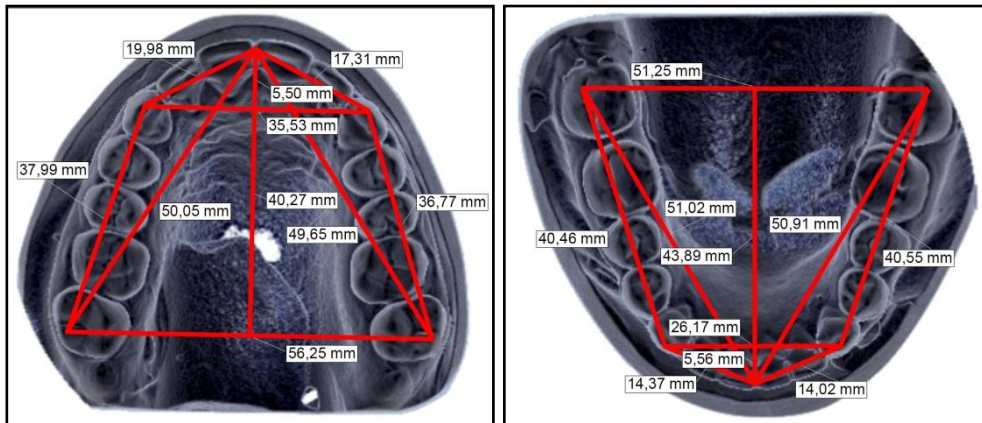
Рисунок 41 - Виды аномальных форм верхних и нижних виртуальных зубных дуг: а - трапецевидная форма верхней зубной дуги; б - трапецевидная форма нижней зубной дуги

Провели 3D-биометрические измерения зубных дуг в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях, определили глубину сагиттальной

окклюзионной кривой Spee слева и справа на виртуальных диагностических 3D-реформатах челюстей по оригинальной методике (рисунок 42, 43).

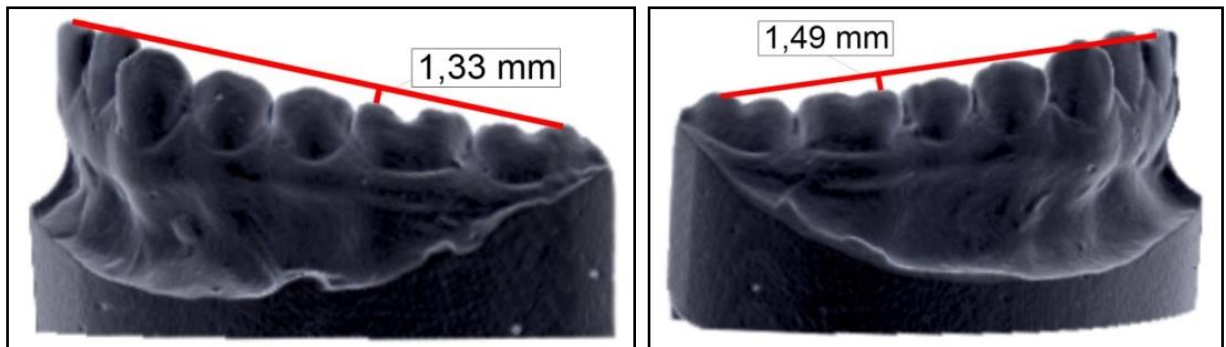


а

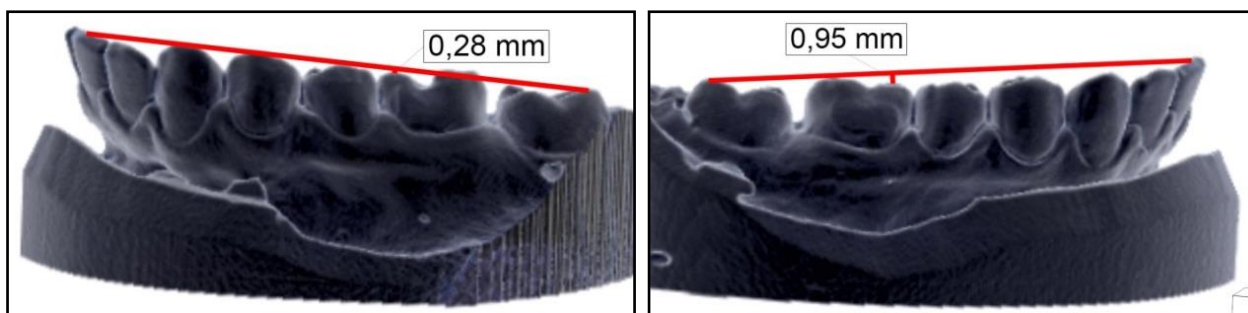


б

Рисунок 42 - Биометрический анализ на виртуальных диагностических и контрольных 3D-реформатах моделей челюстей: а - до комплексной реабилитации; б - после комплексной реабилитации



а



б

Рисунок 43 - Определение глубины сагиттальной кривой Spee на диагностических и контрольных 3D-реформатах моделей челюстей слева и справа: а - до реабилитации; б - после реабилитации

Результаты линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг пациентки С., 23 лет до и после комплексной реабилитации, включавшей ортопедический этап СОРЦ 1, представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Результаты линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг до и после комплексной реабилитации, включавшей ортопедический этап СОРЦ 1

Параметр	Верхняя зубная дуга		Нижняя зубная дуга	
	До	После	До	После
Ширина (lc-rc)	34,83	34,75	24,98	26,17
Ширина (lm-rm)	56,53	56,02	51,4	51,25
Диагональ (lc-lm)	35,71	36,24	38,15	40,46
Диагональ (rc-rm)	37,29	36,86	36,97	40,55
Диагональ (i-lc)	17,35	20,06	13,18	14,37
Диагональ (i-rc)	18,88	19,24	13,32	14,02
Диагональ (i-lm)	49,02	52,21	47,21	51,02
Диагональ (i-rm)	49,14	52,26	47,29	50,91
Глубина (i-lcre)	5,56	9,27	4,54	5,56
Глубина (i-lmrm)	39,49	44,04	39	43,89
Угол (lc-i-rc)	144,5	123,5	141,3	127,6
Угол (i-lc-lm)	131,9	132,2	125,8	127,3
Угол (i-rc-rm)	119,9	135,2	134,1	128,8
Угол (lc-lm-rm)	69,6	74	70	74,7
Угол (rc-rm-lm)	74,1	75,1	68,8	75,5
Spee слева	-	-	1,3	0,28
Spee справа	-	-	1,49	0,95

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, проведенной в полном объеме, линейные и угловые 3D-биометрические параметры зубных дуг зарегистрировали положительную динамику. Так, на верхней челюсти расстояние между клыками уменьшилось на 0,08 мм, расстояние между вторыми молярами уменьшилось на 0,51 мм, клыково-молярное расстояние слева увеличилось на 0,53 мм, клыково-молярное расстояние справа уменьшилось на 0,43 мм, резцово-клыковая диагональ слева увеличилась на 2,71 мм, резцово-клыковая диагональ справа увеличилась на 0,36 мм, фронтально-дистальная диагональ слева увеличилась на 3,19 мм, фронтально-дистальная диагональ справа увеличилась на 3,12 мм, глубина переднего отдела увеличилась на 3,71 мм, общая глубина дуги увеличилась на 4,55 мм. Резцовый угол уменьшился на 21° , клыковый угол слева увеличился на $0,3^\circ$, клыковый угол справа увеличился на $15,3^\circ$, молярный угол слева увеличился на $4,4^\circ$, молярный угол справа увеличился на 1° .

На нижней челюсти расстояние между клыками увеличилось на 1,19 мм, расстояние между вторыми молярами уменьшилось на 0,15 мм, клыково-молярное расстояние слева увеличилось на 2,31 мм, клыково-молярное расстояние справа увеличилось на 3,58 мм, резцово-клыковая диагональ слева увеличилась на 1,19 мм, резцово-клыковая диагональ справа увеличилась на 0,7 мм, фронтально-дистальная диагональ слева увеличилась на 3,81 мм, фронтально-дистальная диагональ справа увеличилась на 3,62 мм, глубина переднего отдела увеличилась на 1,02 мм, общая глубина дуги увеличилась на 4,89 мм. Резцовый угол уменьшился на $13,7^\circ$, клыковый угол слева увеличился на $1,5^\circ$, клыковый угол справа увеличился на $5,3^\circ$, молярный угол слева увеличился на $4,7^\circ$, молярный угол справа увеличился на $6,7^\circ$. Глубина кривой Spee слева уменьшилась на 1,02 мм, став плоской, глубина кривой Spee справа уменьшилась на 0,54 мм, также став плоской.

На диагностическом панорамном реформате КЛКТ размером 13x15 см из расширенной 3D-цефалометрии в положении привычной окклюзии рентгенологически подтвердили диагноз «дистальная окклюзия» (К 07.20 по МКБ

10), визуализировали целостные зубные ряды, дистализацию головок нижней челюсти с обеих сторон, прорезавшиеся зубы 1.8 и 2.8 с нормальными 2D-прецизионными угловыми параметрами более 90° (зуб 1.8 - $126,9^\circ$; зуб 2.8 - $120,5^\circ$), ретенированных зубов 3.8 и 4.8 с аномальными 2D-прецизионными угловыми параметрами менее 70° (зуб 3.8 - 42° ; зуб 4.8 - $28,2^\circ$), расценили это как неблагоприятные особенности топоико-морфологического расположения в толще костной ткани и констатировали неблагоприятные условия для их прорезывания (рисунок 44).

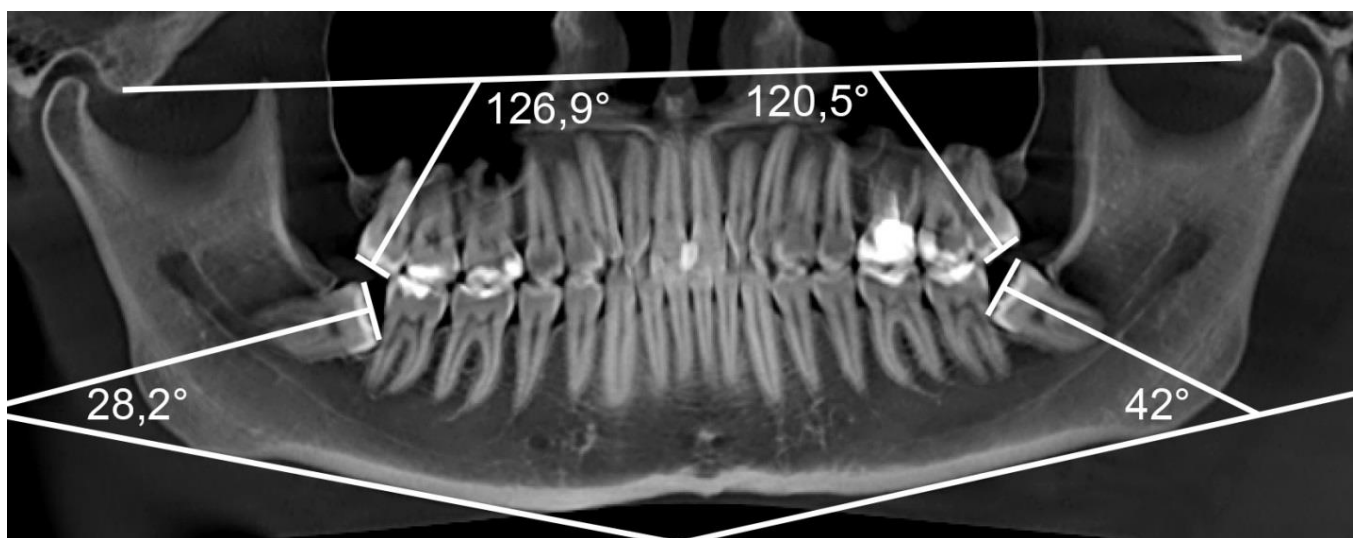


Рисунок 44 - Определение внутренних углов прорезывания нижних третьих моляров на диагностическом панорамном реформате КЛКТ: оба ретенированных зуба 3.8 и 4.8 рекомендованы к удалению

Для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии провели их удаление. По самостоятельному решению пациентки также были удалены прорезавшиеся зубы 1.8 и 2.8, которые с ее слов приносили неудобства при проведении их чистки (рисунок 45).

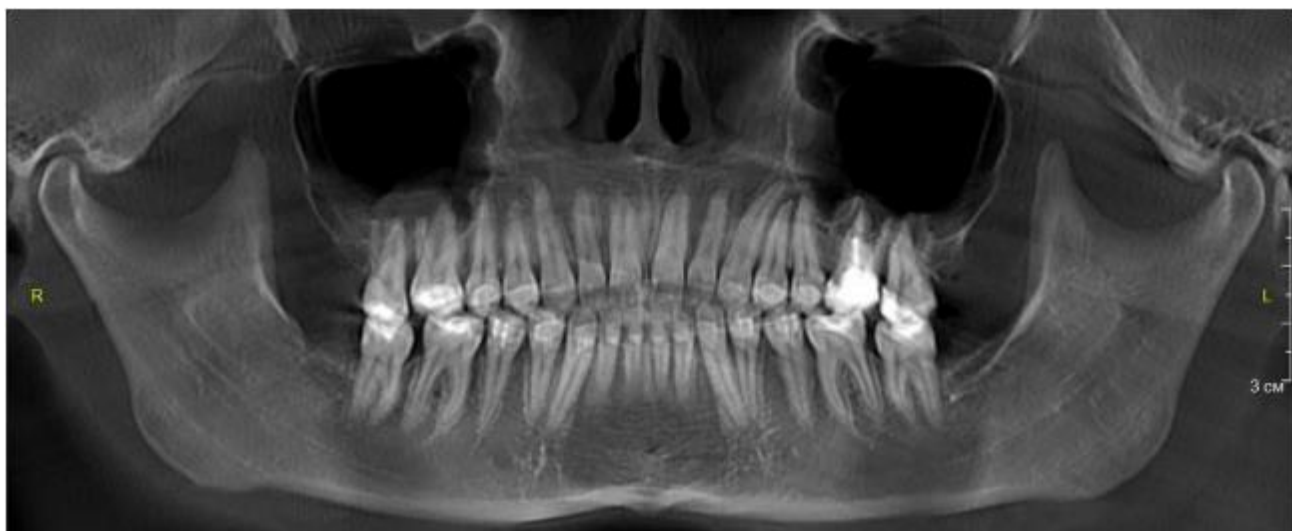


Рисунок 45 - Контрольный панорамный реформат КЛКТ: прорезавшиеся зубы 1.8 и 2.8 и ретинированные зубы 3.8 и 4.8 удалены

На контрольном панорамном реформате КЛКТ размером 13x15 см в положении привычной окклюзии после завершения схемы комплексной реабилитации, проведенной в полном объеме, рентгенологически подтвердили смыкание в области первых моляров и клыков по I классу, отсутствие асимметрии в области центральной линии и дизокклюзий в боковых и переднем сегментах, физиологичное положение головок нижней челюсти с обеих сторон. Прорезавшиеся зубы 1.8; 2.8 и ретинированные зубы 3.8 и 4.8 с аномальными 2D-прецизионными внутренними угловыми параметрами и неблагоприятными условия для дальнейшего прорезывания удалены.

На диагностическом 3D-полуреформате черепа, совмещенном из вычлененного 3D-полуреформата черепа на уровне ВНЧС и вычлененного 3D-полуреформата черепа на уровне антагонизирующих зубов из расширенной 3D-цефалометрии до проведения схемы комплексной лечебно-диагностической реабилитации всех 70 пациентов основных подгрупп, провели цифровой краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС справа и слева.

Определили незначительно уменьшенный угол нижней челюсти в 128,1° справа относительно противоположного угла нижней челюсти в 130,1° слева, что констатировало вертикальный тип роста челюсти; равные челюстно-лицевой угол

челюстно-лицевой угол в $45,2^\circ$ справа и челюстно-лицевой угол в $45,3^\circ$ слева; изменившиеся с положительной динамикой до среднеанатомической нормы и практически равные межрезцовый угол в $130,4^\circ$ справа и межрезцовый угол в $131,2^\circ$ слева при $N = 130^\circ$, образованные изменившимися с положительной динамикой практически до средне анатомической нормы и равными верхнерезцовым углом в $103,8^\circ$ справа и верхнерезцовым углом в $104,1^\circ$ слева при $N = 105^\circ-115^\circ$ и нижнерезцовым углом в $98,7^\circ$ справа и нижнерезцовым углом в $98,7^\circ$ слева при $N = 90^\circ-100^\circ$; увеличенный параметр конгруэнтности ВНЧС справа - 52,82 % и нормальный параметр конгруэнтности ВНЧС слева - 49,35 % при $N = 48-52\%$, что констатировало мезотемпоральный тип суставных ямок височной кости, после завершения схемы комплексной реабилитации пациентов основных подгрупп (рисунок 47).

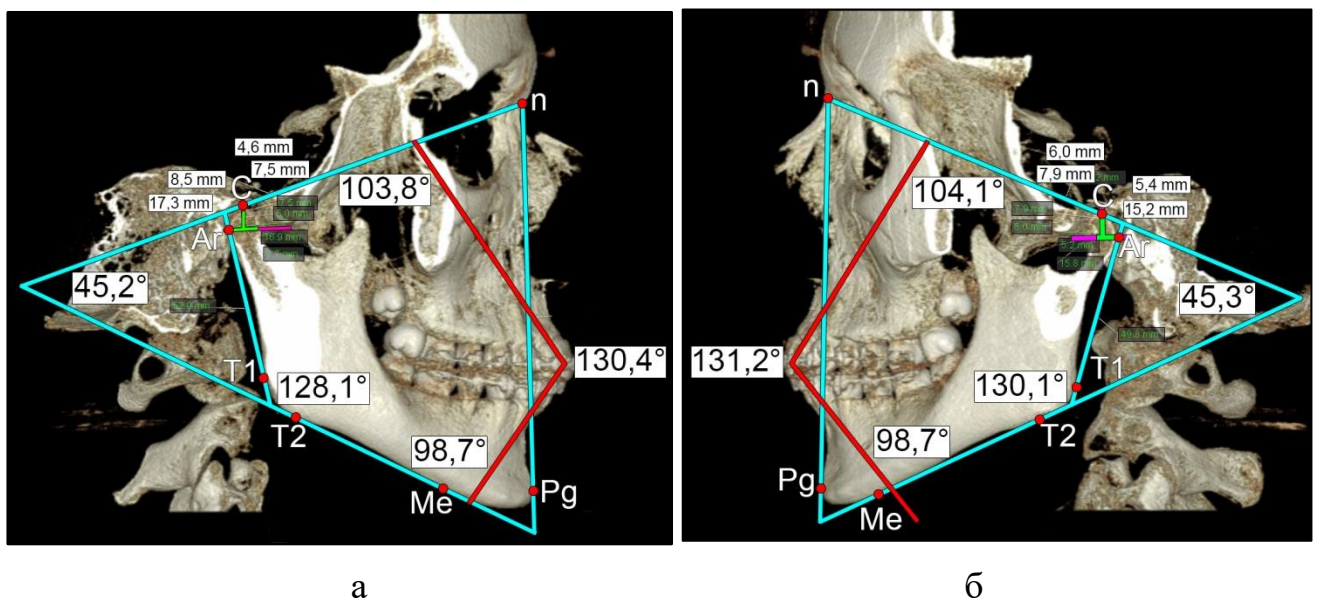


Рисунок 47 - Цифровой краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС на совмещенном контрольном 3D-полуреформате черепа справа (а) и контрольном 3D-реформате черепа слева (б)

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, проведенной всем пациентам основных подгрупп в равном и в

полном объеме, констатировали положительные динамические изменения персонализированных угловых краниометрических параметров.

Межрезцовый угол слева уменьшился на $15,5^\circ$, достиг нормы в $131,2^\circ$, межрезцовый угол справа уменьшился на $18,7^\circ$, став равным $130,4^\circ$.

Верхнерезцовый угол слева значительно увеличился на $19,1^\circ$, став равным $104,1^\circ$ и достиг нормы, верхнерезцовый угол справа также значительно увеличился на $20,1^\circ$, став нормальным и равным $103,8^\circ$.

Нижнерезцовый угол слева значительно увеличился на $15,8^\circ$, став равным $98,7^\circ$ и достиг нормы, Нижнерезцовый угол справа также значительно увеличился на $17,1^\circ$, став нормальным и равным $98,7^\circ$.

Величины углов нижней челюсти слева и справа, величины челюстно-лицевых углов слева и справа, а так же параметры конгруэнтности ВНЧС слева и справа остались неизменными после проведенной лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации в полном объеме.

На диагностических и контрольных аксиальных и коронарных реформатах ВНЧС и элементов КФО из расширенной 3D-цефалометрии по оригинальной методике определили долихогнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти в 121° (рисунок 48).

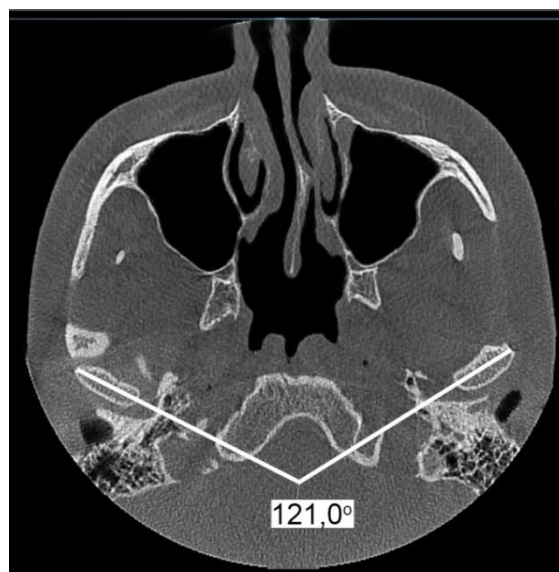
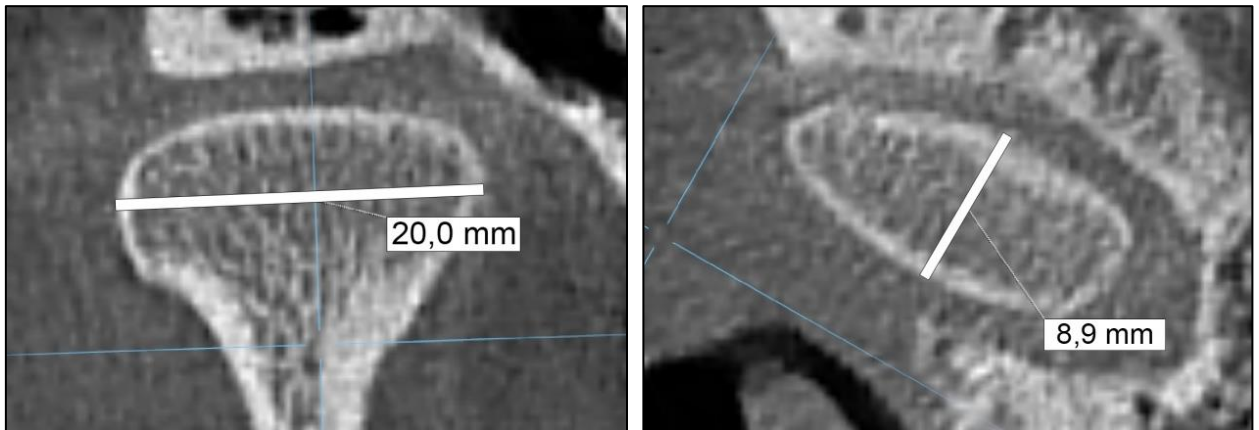
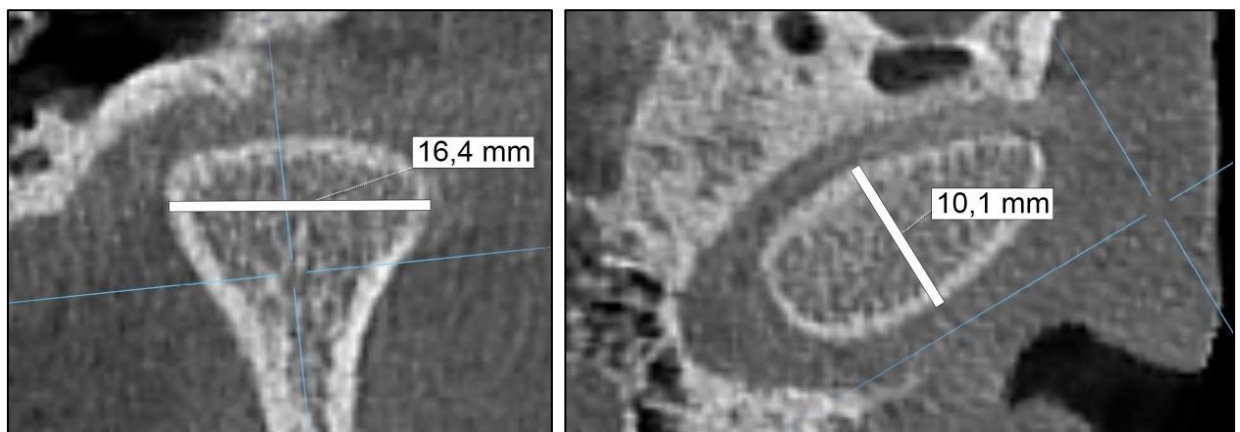


Рисунок 48 - Угловой параметр конвергенции головок при долихогнатию на аксиальном реформате КЛКТ ВНЧС и элементов КФО

Поперечный размер левой головки нижней челюсти составил 20 мм, сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составил 8,9 мм. Поперечный размер правой головки нижней челюсти составил 16,4 мм, сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составил 10,1 мм (рисунок 49).



а



б

Рисунок 49 - Поперечный размер головки нижней челюсти на корональном реформате КЛКТ ВНЧС и сагиттальный размер на аксиальном реформате КЛКТ ВНЧС: а - слева; б - справа

Полученные *in vivo* 2D-прецизионные морфометрические параметры ВНЧС и элементов КФО были неизменны до и после завершения схемы комплексной реабилитации, проведенной пациентке основной подгруппы в полном объеме. На диагностическом 3D-реформате черепа из расширенной 3D-цефалометрии по оригинальной методике определили мезогнатический тип черепа при ГИЧ = 48,81,

опираясь на стабильные анатомические (костные) ориентиры. Определили линейные параметры черепа: высоту назальной части черепа (n-ss) - 52,7 мм, высоту гнатической части черепа (ss-gn) - 52,7 мм, ширину черепа (zy-zy) - 124,2 мм, козелковую ширину черепа (po-po) - 109,5 мм, ширину нижней челюсти (go-go) - 86,1 мм, высоту черепа (n-gn) - 105 мм, диагональное расстояние черепа слева (lpo-ss) - 111,6 мм, диагональное расстояние черепа справа (lpo-ss) - 112,7 мм (рисунок 50).

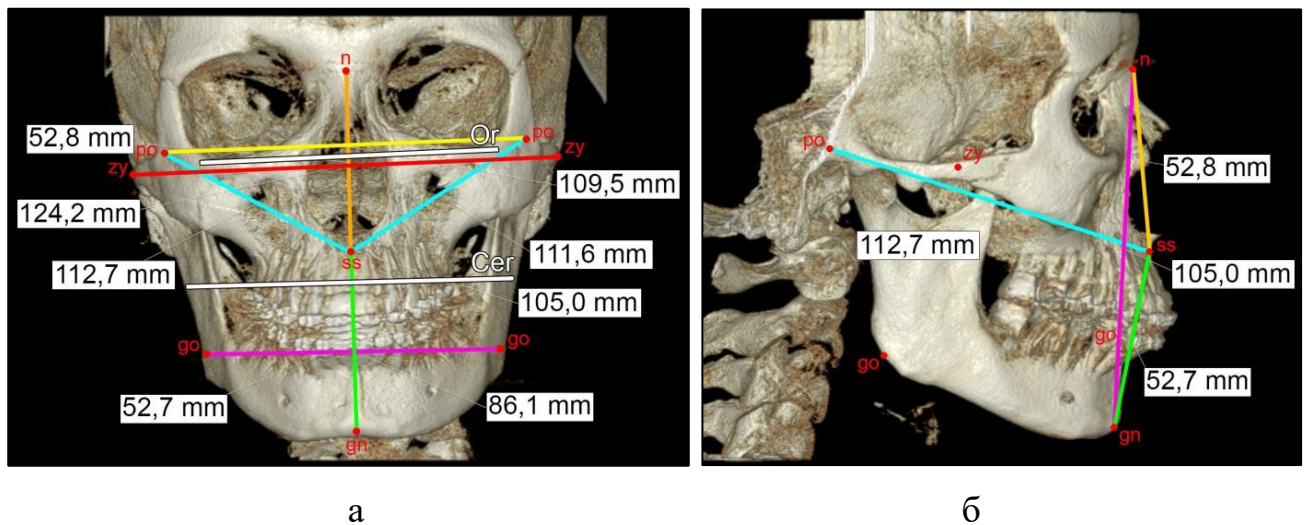


Рисунок 50 - Линейные параметры черепа: а (анфас): а - высота назальной части черепа (n-ss), высота гнатической части черепа (ss-gn), ширина черепа (zy-zy), козелковая ширина черепа (po-po), ширина нижней челюсти (go-go); б (профиль): высота черепа (n-gn), высота назальной части черепа (n-ss), высота гнатической части черепа (ss-gn), диагональное расстояние черепа справа (po-ss)

Полученные *in vivo* 3D-прецизионные линейные параметры черепа в анфас и в профиль были неизменны до и после завершения схемы комплексной реабилитации, проведенной пациентке основной подгруппы в полном объеме.

Определили прецизионные 2D- и 3D-параметры времени окклюзионного сжатия зубов, распределения окклюзионной нагрузки на каждый зуб или группу, количество и локализацию окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия и баланс окклюзии с обеих сторон по

данным 3D-окклюзиографии до и после завершения схемы комплексной реабилитации, проведенной пациентке основной подгруппы в полном объеме (рисунок 51).

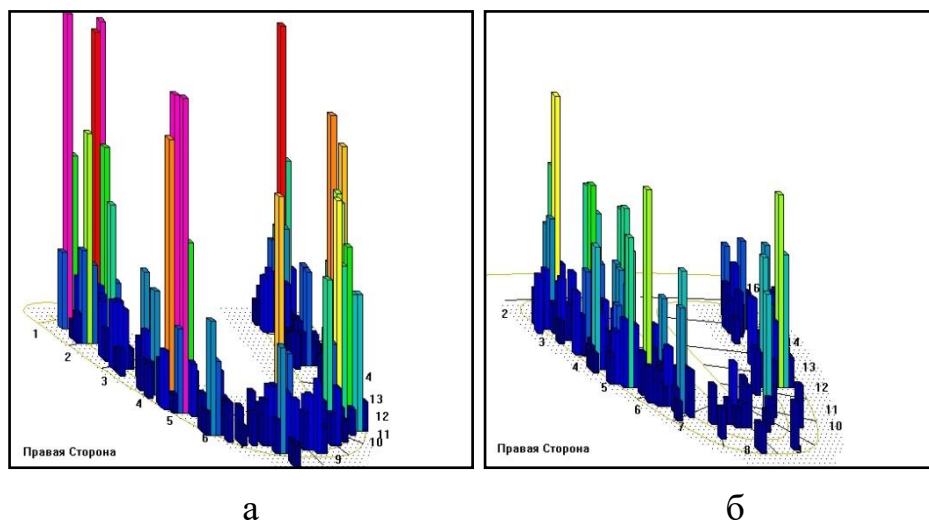


Рисунок 51 - Протоколы проведения 3D-окклюзиографии: а - до комплексной реабилитации; б - после комплексной реабилитации

Результаты 3D-окклюзиографии пациентки основной подгруппы до и после комплексной реабилитации, включавшей ортопедический этап СОРЦ 1, представлены в таблице 23.

Таблица 23 - Результаты анализа цифровой 3D-окклюзиографии до и после комплексной реабилитации, включавшей ортопедический этап СОРЦ 1

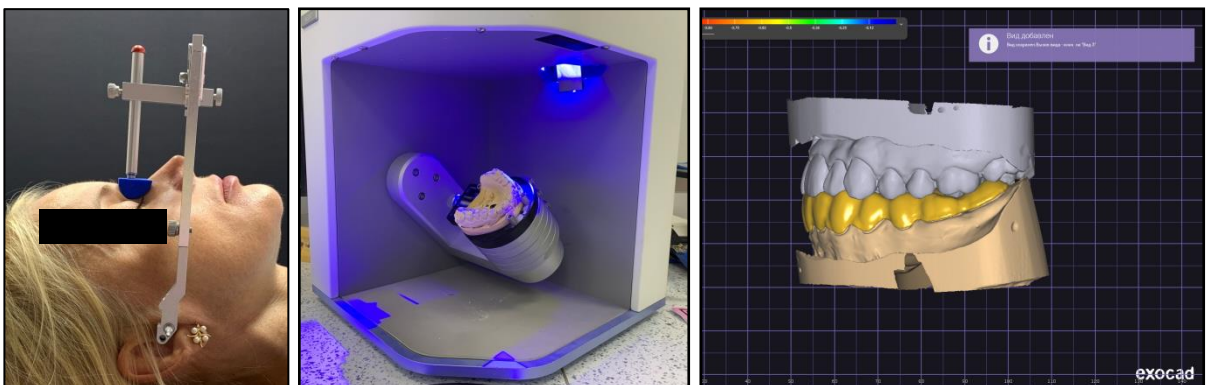
Показатели	До лечения	После лечения
Время окклюзионного сжатия зубов (сек)	2,56	1,24
Количество окклюзионных интерференций	6	0
Процент максимального значения силы сжатия (%)	94,25	98,49
Баланс окклюзии слева (%)	38,18	50,11
Баланс окклюзии справа (%)	61,82	49,89

В результате завершения комплексной реабилитации у пациентки в основной подгруппе, проведенной в полном объеме с обязательным

ортопедическим этапом СОРЦ 1, после получения контрольной 3D-окклюзиографии (T-Scan III, BioPak) нами были зарегистрированы следующие положительные результаты в виде снижения времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствия окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг, так при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп. Было зафиксировано процентное увеличение максимального значения силы сжатия зубов-антагонистов и практически равномерное распределение баланса окклюзии с обеих сторон.

2. Лечебный этап:

Для фиксации челюстей в положении ЦС, нивелирования дистального сдвига нижней челюсти, восстановления контроля за протрузионными и латеротрузионными движениями нижней челюсти, формирования плотных контактов окклюзионных контактов и нового миотатического рефлекса было проведено ортопедическое лечение аппаратом СОРЦ 1 с режимом ношения 22 часа в сутки в течение 60 суток. СОРЦ 1 был изготовлен методами предварительной 3D-печати, армирования проволокой и завершающего термовакуумного штампования в вакуумформере «Plastvac P7» (Bio-Art, Бразилия) из стандартных двухмиллиметровых пластин, выполненных из поливинилхлорида, с последующим послойным нанесением быстротвердеющей пластмассы в артикуляторе системы «Artex» (Amann Girrbach, Австрия) (рисунок 52). Все клинико-лабораторные этапы изготовления аппарата СОРЦ 1 подробно описаны во 2 главе диссертации, раздел 2.8.



а



б

Рисунок 52 - Клинико-лабораторные этапы изготовления аппарата СОРЦ 1: а - регистрация положения верхней челюсти с помощью лицевой дуги Artex от Amann Girschbach; сканирование рабочих гипсовых моделей в 3D-сканере Identica T500 (Medit); цифровое планирование (CAD) внутренней части СОРЦ 1 с помощью программы автоматизированного моделирования для САД-систем EXOCAD; б - 3D-принтер Pionext DJ89, промывочная станция и полимеризационная камера Pionext UW-02, вакуумформер Plastvac P7; вид готового СОРЦ 1 на рабочей модели

Через 2 месяца с начала ортопедического лечения СОРЦ 1 было начато ортодонтическое лечение несъемной вестибулярной металлической техникой SWA с рабочим пазом .022", в последующие 2 месяца ортопедическое лечение проводилось в комбинации с ортодонтическим лечением, а с 4 месяца проводилось только ортодонтическое лечение с обязательным ношением межчелюстных резиновых тяг по II классу по стандартному протоколу. Размер металлических дуг был проведен строго индивидуально, исходя из персонализированных 3D-одонто и биометрических особенностей зубных дуг пациентки, клинические этапы лечения представлены на рисунке 53.



Рисунок 53 - Взаимоотношение зубных дуг пациентки С., 23 лет, история болезни № 22 на промежуточных этапах ортодонтического лечения несъемной техникой SWA с рабочим пазом .022"

Активный период был равен 16 месяцев, который состоял из 2 месяцев ортопедического лечения аппаратом СОРЦ 1 с фиксацией на нижней челюсти; 2 месяцев ортопедического лечения СОРЦ 1 в комбинации с ортодонтическим лечением SWA NiTi дугой .014 на верхнюю челюсть; 2 месяцев ортодонтического лечения SWA NiTi дугой .016 на верхнюю челюсть и SWA NiTi дугой .014 на нижнюю челюсть; 2 месяцев лечения SWA NiTi дугой .016 x 0.16 на верхнюю челюсть и SWA NiTi дугой 0.16 на нижнюю челюсть; 2 месяцев лечения SWA NiTi дугой .016 x 0.22 на верхнюю челюсть и SWA NiTi дугой .016 x 0.16 на нижнюю челюсть; 2 месяцев лечения SWA SS дугой .017 x 0.25 на верхнюю челюсть и SWA NiTi дугой .016 x 0.22 на нижнюю челюсть; 4 месяцев лечения SWA SS дугой .017 x 0.25 на верхнюю челюсть и SWA SS дугой .017 x 0.25 на нижнюю челюсть (рисунок 54).



Рисунок 54 - Зубные дуги физиологичных форм (полуэллипс, парабола) и их взаимоотношение в положении ЦС у пациентки С., 23 лет, история болезни № 22 после комплексной реабилитации. Активный период составил 16 месяцев. На зубах переднего сегмента зубных дуг зафиксированы несъемные ретейнеры

3. Ретенционный этап:

Для удержания полученного результата ортопедического и ортодонтического лечения после проведения 2 сеансов избирательного пришлифовывания окклюзионных интерференций, полученных в процессе проведения 3D-окклюзиографии, достижения плотных межзубных контактов, смыкания в области первых моляров и клыков по I классу, совпадения центральной линии, физиологичного положения головок нижней челюсти с обеих сторон, подтвержденных контрольным панорамным реформатом КЛКТ, на зубах переднего сегмента обеих зубных дуг были зафиксированы несъемные металлические ретейнеры (рисунок 55).



б

Рисунок 56 - Клинико-лабораторные этапы изготовления съемного ретенционного аппарата собственной конструкции: а - цифровое планирование (CAD) внутренней части аппарата с помощью программы автоматизированного моделирования для CAD-систем EXOCAD; б - вид готового аппарата на рабочей модели

Отдаленный полуторагодичный клинический результат лечения с достижением 6 ключей физиологической окклюзии в ретенции стабилен.

Ретроспективные отдаленные двухлетние наблюдения в клинике за полученными результатами по предлагаемой схеме лечебно-диагностической комплексной реабилитации, проведенной пациентам двух основных подгрупп с аномалиями формы зубных дуг, в том числе с сопутствующими аномалиями окклюзии в полном объеме, показали отсутствие рецидива в виде достижения окклюзии по I классу, плотных фиссурно-бугорковых контактов в боковых и режуще-бугорковых контактов переднем сегменте, достижения плоской окклюзионной кривой Spee слева и справа, коррекции асимметрии в переднем сегменте в области центральной линии, устранения глубокой резцовой окклюзии и чрезмерного резцового перекрытия в 68 (97,14 ± 1,99 % наблюдений).

Во всех 70 (100 % наблюдений) по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-одонто и биометрии, были устранены аномальные V-образные, седловидные, треугольные, трапециевидные и асимметричные формы верхней и нижней зубных дуг с достижением форм, максимально приближенных к физиологичным, в виде полуэллипса (верхняя зубная дуга) и параболы (нижняя

зубная дуга) с полной нормализацией всех линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг.

В 36 ($51,43 \pm 5,97$ %) 1-й основной подгруппы и в 32 ($45,71 \pm 5,95$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы по данным, подтвержденным цифровым анализом ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии, рентгенологически визуализировали смыкание в области первых моляров и клыков по I классу, отсутствие асимметрии в области центральной линии и дизокклюзий в боковых и переднем сегментах, физиологичное положение головок нижней челюсти с обеих сторон.

В 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы при цифровом анализе ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с одной стороны.

Во всех 70 (100 % наблюдений) краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии зарегистрировал положительную динамику параметров межрезцового угла, образованного изменившимися с положительной динамикой, верхнерезцовым и нижнерезцовым углами с обеих сторон по завершении лечебно-диагностической комплексной реабилитации в полном объеме у пациентов двух основных подгрупп.

В 9 ($12,86 \pm 4$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 10 ($14,29 \pm 4,18$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы краниометрический анализ параметров ТРГ из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил нейтральный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла от 119° до 123° . В 15 ($21,43 \pm 4,9$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 15 ($21,43 \pm 4,9$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы краниометрический анализ параметров ТРГ подтвердил горизонтальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла менее 119° и в 12 ($17,14 \pm 4,5$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 9 ($12,86 \pm 4$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы был подтвержден вертикальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла более 123° с обеих сторон соответственно.

В 15 ($21,43 \pm 4,9$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 3 ($4,29 \pm 2,42$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы краниометрический анализ при оценке параметра конгруэнтности ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил долихотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса менее 40 %, мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса от 40 % до 65 % в 19 ($27,14 \pm 5,31$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 29 ($41,43 \pm 5,89$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы и брахитемпорального тип суставной ямки височной кости при величине индекса более 65 % в 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) 1-й основной подгруппы и в 2-й ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы слева и справа соответственно.

В 51 ($72,86 \pm 5,31$ % наблюдений) подтвердили мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49 при цифровом анализе 70 совмещенных 3D-полуреформатов черепа из расширенной 3D-цефалометрии пациентов двух основных подгрупп. В 19 ($27,14 \pm 5,31$ % наблюдений) диагностировали долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 43 до 46. Брахиогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 50 до 53 по данным, подтвержденными результатами цифровой 3D-антропометрии, диагностирован нами не был ни в одном наблюдении двух основных подгрупп.

Во всех 70 (100 % наблюдений) по данным, подтвержденными результатами цифровой 3D-окклюзиографии, показало снижение времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствие окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг (при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп), увеличение процента максимального значения силы сжатия зубов-антагонистов, а также равномерное распределение баланса окклюзии между левой и правой сторонами соответственно.

В 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) 2-й основной подгруппы диагностировались клинические проявления рецидива окклюзионной патологии в виде формирования «двойного прикуса» с визуализацией сагиттальной щели в

переднем сегменте и незначительным фонетическим дискомфортом, что не являлось критичным для пациентов.

В 3 ($4,29 \pm 2,42$ % наблюдений) двух основных подгрупп целостность зубных дуг была восстановлена несъемными ортопедическими конструкциями - металлокерамическими и безметалловыми искусственными коронками с опорами на установленных дентальных имплантатах при сопутствующих включенных дефектах зубных дуг в боковых отделах (III класс по Kennedy Е.в области антагонизирующих 1-х моляров) (рисунок 57).



а



б



в



Г

Рисунок 57 - Взаимоотношение зубных дуг пациентки С., 25 лет, история болезни № 29 на этапах комплексной реабилитации: а - на этапах ортодонтического лечения несъемной техникой SWA с рабочим пазом .022"; б - после завершения ортодонтического лечения; в - на этапах несъемного протезирования искусственными коронками на дентальных имплантатах в области отсутствующих зубов 3.6 и 4.6; г - после завершения реабилитации

Таким образом, мы уверенно говорим о том, что выполнение предлагаемой схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации в полном объеме, обеспечило абсолютному большинству пациентов двух основных подгрупп достижение морфофункционального и эстетического оптимумов и отсутствие морфометрических, клинических и функциональных предпосылок к развитию рецидива патологии.

3.7. Результаты клинических методов исследований у пациентов в подгруппах сравнения

В двух подгруппах сравнения (1 n = 32), (2 n = 32) нами также был поставлен диагноз «дистальная окклюзия» (К 07.20 по МКБ 10), где 64 клинических наблюдения составили 100 %.

В 39 (60,94 ± 6,1 % наблюдений) клинически диагностировали дистальную окклюзию (смыкание 1-х моляров по II классу) в двух боковых сегментах 1-я подгруппа сравнения - 21 (32,81 ± 5,87 % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 18 (28,13 ± 5,62 % наблюдений).

В 21 ($32,81 \pm 5,87$ % наблюдений) клинически диагностировали дистальную окклюзию в боковом сегменте с одной стороны и нейтральную окклюзию (смыкание 1-х моляров по I классу) в боковом сегменте с другой стороны (1-я подгруппа сравнения - 4 ($6,25 \pm 3,03$ %) наблюдения; 2-я подгруппа сравнения - 17 ($26,56 \pm 5,52$ %) наблюдений).

В 4 ($6,25 \pm 3,03$ % наблюдений) клинически диагностировали дистальную окклюзию в боковом сегменте с одной стороны и частичную потерю зубов в боковом сегменте с другой стороны (III класс по Kennedy E. в области антагонизирующих 1-х моляров) (1-я подгруппа сравнения - 1 ($1,56 \pm 1,55$ % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 3 ($4,69 \pm 2,64$ % наблюдений)).

В 27 ($42,19 \pm 6,17$ % наблюдений) клинически диагностировали отсутствие режуще-бугоркового контакта с формированием протрузии верхних резцов, глубокой резцовой дизокклюзией и сагиттальной щелью (1-я подгруппа сравнения - 17 ($26,56 \pm 5,52$ % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 10 ($15,63 \pm 4,54$ % наблюдений)).

В 37 ($57,81 \pm 6,17$ % наблюдений) клинически диагностировали чрезмерное перекрытие высоты клинических коронок нижних резцов коронками верхних резцов более 30 % с ретрузией верхних резцов и формированием глубокой резцовой окклюзии в переднем сегменте (1-я подгруппа сравнения - 15 ($23,44 \pm 5,3$ % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 22 ($34,38 \pm 5,94$ % наблюдений)).

В 17 ($26,56 \pm 5,52$ % наблюдений) на фоне сужения в трансверсальной плоскости и удлинения в сагиттальной плоскости верхней зубной дуги и резко выраженной глубокой резцовой окклюзии клинически диагностировали наличие отпечатков режущих краев нижних резцов на слизистой оболочке небного ската альвеолярного отростка верхней челюсти в переднем сегменте (1-я подгруппа сравнения - 9 ($14,06 \pm 4,35$ % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 8 ($12,5 \pm 4,13$ % наблюдений)).

В 54 ($84,38 \pm 4,54$ % наблюдений) клинически диагностировали различное по выраженности смещение центральной линии (1-я подгруппа сравнения - 29

(45,31 ± 6,22 % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 25 (39,06 ± 6,1 % наблюдений)).

В 10 (15,63 ± 4,54 % наблюдений) в проведении коррекции центральной линии не было необходимости (1-я подгруппа сравнения - 6 (9,38 ± 3,64 % наблюдений); 2-я подгруппа сравнения - 4 (6,25 ± 3,03 % наблюдений)).

3.8. Результаты цифровых 3D-одонтометрических и 3D-биометрических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения

3.8.1. Результаты цифровых 3D-одонтометрических методов исследования коронок зубов у пациентов в подгруппах сравнения

При проведении одонтометрических исследований коронок постоянных зубов для определения дентального показателя зубных дуг в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдения составили 100 %) в 37 (57,81 ± 6,17 % наблюдений) определили нормодонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально -дистальных размеров коронок 14 зубов от 110 до 118 мм; в 21 (32,81 ± 5,87 % наблюдений) определили микродонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов менее 110 мм; в 6 (9,38 ± 3,64 % наблюдений) определили макродонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов более 118 мм.

В 22 (34,37 ± 5,94 % наблюдений) двух подгрупп сравнения определили нормодонтный тип нижней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов от 103 до 109 мм; в 28 (43,75 ± 6,2 % наблюдений) определили микродонтный тип нижней зубной дуги при сумме медиально -дистальных размеров коронок 14 зубов менее 103 мм; в 14 (21,88 ± 5,17 % наблюдений) определили макродонтный тип нижней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов более 109 мм (таблица 24, 25, 26).

Таблица 24 - Результаты одонтометрических измерений в подгруппах сравнения с нормодонтным типом верхней зубной дуги

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)	
	Верхняя челюсть (M±SD)	Нижняя челюсть (M±SD)
Резец медиальный	8,69 ± 0,44	5,43 ± 0,35
Резец латеральный	6,87 ± 0,26	5,98 ± 0,37
Клык	7,59 ± 0,55	6,53 ± 0,31
Премоляр первый	6,96 ± 0,32	6,95 ± 0,20
Премоляр второй	6,93 ± 0,44	7,13 ± 0,39
Моляр первый	9,93 ± 0,36	10,69 ± 0,86
Моляр второй	9,36 ± 0,30	10,44 ± 0,62

Таблица 25 - Результаты одонтометрических измерений в подгруппах сравнения с микродонтным типом верхней зубной дуги

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)	
	Верхняя челюсть (M±SD)	Нижняя челюсть (M±SD)
Резец медиальный	7,92 ± 0,33	4,91 ± 0,14
Резец латеральный	6,04 ± 0,17	5,59 ± 0,60
Клык	6,91 ± 0,34	6,00 ± 0,37
Премоляр первый	6,63 ± 0,34	6,69 ± 0,16
Премоляр второй	5,93 ± 0,24	6,63 ± 0,14
Моляр первый	10,3 ± 0,34	10,95 ± 0,11
Моляр второй	9,42 ± 0,08	9,81 ± 0,23

Таблица 26 - Результаты одонтометрических измерений в подгруппах сравнения с макродонтным типом верхней зубной дуги

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)	
	Верхняя челюсть (M±SD)	Нижняя челюсть (M±SD)
Резец медиальный	9 ± 0,42	5,47 ± 0,42
Резец латеральный	6,55 ± 0,51	5,89 ± 0,32
Клык	7,89 ± 0,34	7,08 ± 0,38
Премоляр первый	7,39 ± 0,43	6,75 ± 0,74
Премоляр второй	7,26 ± 0,52	7,08 ± 0,43
Моляр первый	11,05 ± 0,65	11,75 ± 0,91
Моляр второй	9,89 ± 0,69	10,59 ± 0,89

В 18 наблюдениях ($28,13 \pm 5,62$ %) определили нормодонтный тип верхней и нижней зубных дуг одновременно. В 19 наблюдениях ($29,69 \pm 5,71$ %) определили нормодонтный тип верхней зубной дуги в комбинации с микро или макродонтным типом нижней зубной дуги. В 17 ($26,56 \pm 5,52$ %) наблюдениях

определили микродонтный тип верхней и нижней зубных дуг одновременно. В 4 наблюдениях ($6,25 \pm 3,03$ %) определили микродонтный тип верхней зубной дуги в комбинации с нормодонтным типом нижней зубной дуги. В 6 ($9,38 \pm 3,64$ %) наблюдениях определили макродонтный тип верхней и нижней зубных дуг одновременно.

3.8.2. Результаты цифровых 3D-биометрических методов исследования зубных дуг у пациентов в подгруппах сравнения

При проведении виртуального построения форм зубных дуг в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдения составили 100 %) определили на верхней челюсти в 10 ($15,63 \pm 4,54$ % наблюдений) V-образную форму; в 6 ($9,38 \pm 3,64$ % наблюдений) седловидную форму; в 13 ($20,31 \pm 5,03$ % наблюдений) треугольную форму; в 30 ($46,88 \pm 6,24$ % наблюдений) трапециевидную форму; и в 5 ($7,81 \pm 3,35$ % наблюдений) асимметричную форму. Определили на нижней челюсти в 4 ($6,25 \pm 3,03$ % наблюдений) V-образную форму; в 6 ($9,38 \pm 3,64$ % наблюдений) седловидную форму; в 5 ($7,81 \pm 3,35$ % наблюдений) треугольную форму; в 33 ($51,56 \pm 6,25$ % наблюдений) трапециевидную форму и в 16 ($25 \pm 5,41$ % наблюдений) асимметричную форму.

Распределение видов форм виртуальных верхних и нижних зубных дуг в подгруппах сравнения представлено в таблице 27.

Таблица 27 - Результаты распределения верхних и нижних зубных дуг в подгруппах сравнения по видам виртуальных форм

Виды форм виртуальных зубных дуг	3D-реформат в/ч	3D-реформат н/ч	Количество 3D-реформатов челюстей / (%)
	Количество наблюдений / (%)	Количество наблюдений / (%)	
V-образная форма	10 ($15,63 \pm 4,54$ %)	4 ($6,25 \pm 3,03$ %)	14 ($10,94 \pm 2,76$ %)
Седловидная форма	6 ($9,38 \pm 3,64$ %)	6 ($9,38 \pm 3,64$ %)	12 ($9,38 \pm 2,58$ %)

Продолжение таблицы 27

Треугольная форма	13 (20,31 ± 5,03 %)	5 (7,81 ± 3,35 %)	18 (14,06 ± 3,07 %)
Трапецевидная форма	30 (46,88 ± 6,24 %)	33 (51,56 ± 6,25 %)	48 (37,5 ± 4,28 %)
Асимметричная форма	5 (7,81 ± 3,35 %)	16 (25 ± 5,41 %)	6 (4,69 ± 1,87 %)
Всего	64 (50 %)	64 (50 %)	128 (100 %)

При проведении биометрических исследований зубных дуг в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдения составили 100 %) определили аркадный индекс по формуле: АИ = ширина зубной дуги в области вторых моляров/сумма медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов. Аркадный тип рассчитывался отдельно для верхней и нижней зубных дуг.

Используя данные 3D-одонтометрии, полученные в процессе анализа виртуальных динамических 3D-реформатов верхних зубных дуг в 31 (48,44 ± 6,25 % наблюдений) определили мезоаркадный тип при аркадном индексе от 0,52 до 0,56; в 30 (46,87 ± 6,24 % наблюдений) - долихоаркадный тип при аркадном индексе меньше 0,52 и в 3 (4,69 ± 2,64 % наблюдений) - брахиаркадный тип при аркадном индексе больше 0,56.

При анализе виртуальных динамических 3D-реформатов нижних зубных дуг в 9 (14,06 ± 4,35 % наблюдений) определили мезоаркадный тип при аркадном индексе от 0,52 до 0,56; в 50 (78,13 ± 5,17 % наблюдений) определили долихоаркадный тип при аркадном индексе меньше 0,52, и в 5 (7,81 ± 3,35 % наблюдений) - брахиаркадный тип при аркадном индексе больше 0,56 (таблица 28, 29).

Таблица 28 - Результаты распределения верхних зубных дуг по аркадным типам и дентальным показателям в подгруппах сравнения

Аркадный тип верхних зубных дуг	Количество наблюдений	Дентальный показатель зубных дуг	Количество наблюдений	Проценты (%)
Мезоаркадный тип	31	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	16	25 ± 5,41 %
		Макродонтный	6	9,38 ± 3,64 %
		Комбинированный	9	14,06 ± 4,35 %
Долихоаркадный тип	30	Нормодонтный	18	28,13 ± 5,62 %
		Микродонтный	-	-
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	12	18,75 ± 4,88 %
Брахиаркадный тип	3	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	1	1,56 ± 1,55 %
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	2	3,13 ± 2,18 %
Всего			64	100 %

Таблица 29 - Результаты распределения нижних зубных дуг по аркадным типам и дентальным показателям в подгруппах сравнения

Аркадный тип нижних зубных дуг	Количество наблюдений	Дентальный показатель зубных дуг	Количество наблюдений	Проценты (%)
Мезоаркадный тип	9	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	3	4,69 ± 2,64 %
		Макродонтный	6	9,38 ± 3,64 %
		Комбинированный	-	-
Долихоаркадный тип	50	Нормодонтный	18	28,13 ± 5,62 %
		Микродонтный	13	20,31 ± 5,03 %
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	19	29,69 ± 5,71 %
Брахиаркадный тип	5	Нормодонтный	-	-
		Микродонтный	1	1,56 ± 1,55 %
		Макродонтный	-	-
		Комбинированный	4	6,24 ± 3,03 %
Всего			64	100 %

По завершении предлагаемой лечебно - диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ, в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдений составили 100 %) на 128 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (64 диагностических 3D-реформатов верхней челюсти и 64 диагностических 3D-реформатов нижней челюсти), вновь

рассчитали аркадный индекс и определили аркадный тип отдельно для верхней и нижней зубных дуг.

При анализе диагностических виртуальных 3D-реформатов верхних зубных дуг в 2 (3,13 ± 2,18 % наблюдений) брахиаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 7 (10,94 ± 3,9 % наблюдений) долихоаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 3 (4,69 ± 2,64 % наблюдений) мезоаркадный тип изменился на долихоаркадный, в 11 (17,19 ± 4,72 % наблюдений) мезоаркадный тип изменился на брахиаркадный, и в 41 (64,06 ± 6 % наблюдений) аркадный тип не изменялся.

При анализе диагностических виртуальных 3D-реформатов нижних зубных дуг в 4 (6,25 ± 3,03 % наблюдений) брахиаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 19 (29,69 ± 5,71 % наблюдений) долихоаркадный тип изменился на мезоаркадный, в 3 (4,69 ± 2,64 % наблюдений) мезоаркадный тип изменился на долихоаркадный, и в 38 (59,38 ± 6,14 % наблюдений) аркадный тип не изменялся.

Все 3D-биометрические исследования зубных дуг в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях, а также 3D-биометрические исследования глубины сагиттальной окклюзионной кривой Spee поочередно с каждой стороны по технически модернизированной нами методике Nick Kelley et al. (2021) [117] до и после реабилитации, были проведены лично на 128 виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей (64 3D-реформатов до и 64 3D-реформатов после комплексной реабилитации) в интерфейсе программы «OnDemand3DDental» (таблица 30, 31).

Таблица 30 - Результаты линейных и угловых биометрических параметров в 1-й подгруппе сравнения (n = 32) до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ

Параметр	Верхняя зубная дуга (M±SD / Me [P25-P75])			Нижняя зубная дуга (M±SD / Me [P25-P75])		
	До	После	p	До	После	p
Ширина (lc-rc)	33,80 ± 4,11	34,13 ± 2,00	0,970	25,58 ± 2,72	26,29 ± 1,71	0,033
Ширина (lm-rm)	58,11 ± 4,29	57,83 ± 4,36	0,866	50,96 [50,40-52,80]	49,51 [48,14-51,46]	0,340
Диагональ (lc-lm)	36,93 [34,90-37,67]	37,43 ± 3,19	0,064	36,05 ± 2,14	35,99 ± 3,01	0,130
Диагональ (rc-rm)	38,41 [32,53-40,05]	37,89 [37,25-38,59]	0,203	35,80 ± 2,43	36,18 ± 3,52	0,005
Диагональ (i-lc)	18,85 ± 1,95	19,34 ± 1,25	0,019	14,28 ± 1,97	14,79 ± 1,26	0,005

Продолжение таблицы 27

Диагональ (i-rc)	18,51 ± 2,77	19,35 ± 1,24	0,197	13,87 ± 1,49	14,72 ± 1,03	0,340
Диагональ (i-lm)	51,01 ± 2,95	52,40 ± 3,20	0,069	46,66 ± 3,71	47,42 ± 3,63	0,736
Диагональ (i-rm)	51,05 ± 3,01	51,70 ± 3,34	1,000	48,05 ± 3,97	47,71 ± 3,66	0,261
Глубина (i-lcrc)	5,38 [5,10-6,19]	6,24 ± 0,85	0,004	5,38 [5,10-6,19]	6,24 ± 0,85	0,056
Глубина (i-lmrm)	39,09 ± 3,34	39,39 ± 3,74	0,010	39,09 ± 3,34	39,39 ± 3,74	0,026
Угол (lc-i-rc)	132,31 ± 9,24	126,68 ± 3,81	0,007	131,76 ± 6,51	130,80 ± 5,91	0,489
Угол (lm-lc-i)	133,07 ± 6,31	135,43 ± 2,92	0,104	133,98 ± 7,14	134,16 ± 3,84	0,330
Угол (rm-rc-i)	134,24 ± 9,07	135,80 ± 4,81	0,217	138,44 ± 10,74	137,59 ± 5,96	0,626
Угол (lc-lm-rm)	69,51 ± 2,91	70,87 ± 2,34	0,130	69,55 [67,30-71,52]	69,34 ± 2,89	0,660
Угол (rc-rm-lm)	70,33 ± 4,70	70,95 ± 2,90	0,881	67,32 ± 4,08	68,02 ± 3,21	0,340
Срее слева	-	-		3,01 ± 1,18	2,45 ± 0,87	0,004
Срее справа	-	-		3,38 [1,58-3,56]	2,33 ± 0,98	0,005

Таблица 31 - Результаты линейных и угловых биометрических параметров во 2-й подгруппе сравнения (n = 32) до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ

Параметр	Верхняя зубная дуга (M±SD)			Нижняя зубная дуга (M±SD)		
	До	После	p	До	После	p
Ширина (lc-rc)	33,44 ± 3,87	34,55 ± 1,93	0,139	24,82 ± 2,83	26,86 ± 1,64	<0,001
Ширина (lm-rm)	57,52 ± 4,02	58,04 ± 3,79	0,985	51,06 ± 3,63	50,72 ± 4,51	0,303
Диагональ (lc-lm)	36,21 ± 2,78	38,58 ± 1,30	0,012	36,44 ± 2,08	37,28 ± 2,08	0,001
Диагональ (rc-rm)	36,29 ± 2,70	38,67 ± 1,36	0,001	36,10 ± 2,34	37,30 ± 2,82	<0,001
Диагональ (i-lc)	18,74 ± 1,91	19,83 ± 1,37	<0,001	13,80 ± 2,17	15,32 ± 0,97	0,038
Диагональ (i-rc)	18,33 ± 2,45	19,80 ± 1,19	<0,001	13,16 ± 1,88	15,33 ± 0,98	0,007
Диагональ (i-lm)	50,79 ± 3,54	54,02 ± 2,52	<0,001	46,93 ± 3,68	47,90 ± 3,33	0,030
Диагональ (i-rm)	50,10 ± 3,46	53,83 ± 1,98	<0,001	46,21 ± 3,42	47,73 ± 3,37	0,002
Глубина (i-lcrc)	7,74 ± 1,36	8,63 ± 0,80	0,026	5,17 ± 1,90	6,28 ± 0,81	0,004
Глубина (i-lmrm)	41,01 ± 3,34	44,59 ± 2,37	<0,001	38,67 ± 3,80	40,51 ± 3,61	0,007
Угол (lc-i-rc)	130,19 ± 6,51	127,29 ± 3,56	0,069	135,86 ± 11,33	131,42 ± 4,16	0,085
Угол (lm-lc-i)	135,65 ± 6,25	135,38 ± 2,23	0,896	132,04 ± 7,02	134,22 ± 3,77	0,056
Угол (rm-rc-i)	133,66 ± 7,11	136,04 ± 3,64	0,045	135,38 ± 13,34	135,18 ± 3,98	0,765
Угол (lc-lm-rm)	68,94 ± 2,56	70,63 ± 2,00	0,002	68,52 ± 4,16	69,51 ± 2,55	0,653
Угол (rc-rm-lm)	70,80 ± 3,88	70,38 ± 1,83	0,575	68,13 ± 4,99	69,58 ± 2,82	0,079
Срее слева	-	-		3,38 ± 1,11	2,11 ± 1,10	<0,001
Срее справа	-	-		2,97 ± 0,90	1,99 ± 0,86	<0,001

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной не в полном объеме и не включавшей

ортопедический этап СОРЦ, всем 64 пациентам двух подгрупп сравнения ((1 n = 32) и (2 n = 32)), показали изменившиеся линейные и угловые 3D-биометрические параметры зубных дуг, незначительно отличающиеся по подгруппам. Не изменившихся 3D-биометрических параметров зубных дуг ни в одном наблюдении двух подгрупп сравнения выявлено не было.

На верхней челюсти ширина зубных дуг между клыками в среднем увеличилась на $0,62 \pm 0,11$ мм; ширина между вторыми молярами в среднем увеличилась на $0,12 \pm 0,39$ мм; клыково-молярное расстояние слева в среднем увеличилось на $0,68 \pm 0,29$ мм; клыково-молярное расстояние справа в среднем увеличилось на $0,66 \pm 0,27$ мм. Резцово-клыковая диагональ слева в среднем увеличилась на $0,79 \pm 0,31$ мм; резцово-клыковая диагональ справа в среднем увеличилась на $0,63 \pm 0,28$ мм; фронтально-дистальная диагональ слева в среднем увеличилась на $1,31 \pm 0,98$ мм; фронтально-дистальная диагональ справа в среднем увеличилась на $1,19 \pm 0,93$ мм. Глубина переднего отдела в среднем увеличилась на $0,45 \pm 0,02$ мм; общая глубина зубной дуги в среднем увеличилась на $1,8 \pm 0,97$ мм.

При изучении угловых показателей дентального пентагона зубных дуг резцовый угол в среднем уменьшился на $3,26 \pm 1,39^\circ$; клыковый угол слева в среднем увеличился на $1,05 \pm 0,25^\circ$; клыковый угол справа в среднем увеличился на $1,01 \pm 0,23^\circ$; молярный угол слева в среднем увеличился на $0,83 \pm 0,14^\circ$; молярный угол справа в среднем увеличился на $0,7 \pm 0,22^\circ$.

На нижней челюсти ширина зубных дуг между клыками в среднем увеличилась на $1,01 \pm 0,81$ мм; ширина зубных дуг между вторыми молярами в среднем увеличилась на $0,76 \pm 0,63$ мм; клыково-молярное расстояние слева в среднем увеличилось на $0,39 \pm 0,18$ мм; клыково-молярное расстояние справа в среднем увеличилось на $0,43 \pm 0,11$ мм. Резцово-клыковая диагональ слева в среднем увеличилась на $1,01 \pm 0,91$ мм; резцово-клыковая диагональ справа в среднем увеличилась на $0,8 \pm 0,82$ мм; фронтально-дистальная диагональ слева в среднем увеличилась на $0,76 \pm 0,37$ мм; фронтально-дистальная диагональ справа в среднем увеличилась на $0,59 \pm 0,19$ мм. Глубина переднего отдела в среднем

увеличилась на $0,79 \pm 0,62$ мм; общая глубина зубной дуги в среднем увеличилась на $1,07 \pm 0,41$ мм.

При изучении угловых показателей дентального пентагона зубных дуг резцовый угол в среднем уменьшился на $2,7 \pm 0,42^\circ$; клыковый угол слева в среднем увеличился на $0,18 \pm 0,31^\circ$; клыковый угол справа в среднем увеличился на $0,52 \pm 0,46^\circ$; молярный угол слева в среднем увеличился на $0,71 \pm 0,93^\circ$; молярный угол справа в среднем увеличился на $0,84 \pm 0,91^\circ$.

3D-биометрические исследования глубины сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева и справа во всех 64 (100 % наблюдений), незначительно отличающиеся по подгруппам сравнения, показали изменения с положительной динамикой. Глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева в среднем уменьшилась на $0,82 \pm 0,41$ мм; Глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee справа в среднем уменьшилась на $0,72 \pm 0,39$ мм, графически изменившись с резковогнутой до слабовогнутой формы.

3.9. Результаты расширенных 3D-цефалометрических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения

3.9.1. Результаты цифрового анализа ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в подгруппах сравнения

В процессе систематизации и цифрового анализа 64 панорамных реформатов (зонограмм КЛКТ) в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдения составили 100 %) до проведения реабилитации визуализировали персонализированные 2D-прецизионные особенности и рассчитали параметры топико-морфологического расположения третьих моляров или «зубов мудрости». Все исследования провели аналогично методикам, примененным в двух основных подгруппах.

Для определения показаний к их удалению провели прогнозирование прорезывания зубов 1.8; 2.8; 3.8 и 4.8 аналогично методикам, примененным в двух основных подгруппах.

В процессе анализа и систематизации 64 диагностических панорамных реформатов в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдения составили 100 %), дифференцировали дефекты зубных рядов различные по локализации и механизму возникновения: врожденному (адентия, ретенция) или приобретенному (частичная потеря зубов).

В 8 (12,5 ± 4,13 % клинических наблюдений) визуализировали и рентгенологически подтвердили частичную потерю зубов (III класс по Kennedy E.).

В 2 (3,13 ± 2,18 % клинических наблюдений) визуализировали и рентгенологически подтвердили ретенцию в области зубов 1.3 и 2.3, которые условно отнесли к дефекту зубного ряда IV класса по Kennedy E..

Полученные в процессе цифрового анализа данные 64 диагностических панорамных реформатов в подгруппах сравнения показали следующие результаты относительно 128 зубов 1.8 и 2.8 (100 %): рентгенологически визуализировалось 82 зуба (64,06 ± 4,24 %), из них 6 прорезавшихся (4,69 ± 1,87 %), 36 ретенированных (28,13 ± 3,97 %), 40 импактных (31,25 ± 4,1 %), рентгенологически не визуализировалось (отсутствовало) 46 зубов (35,94 ± 4,24 %).

Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, больше 90°, определили для 70 зубов 1.8 и 2.8 (54,69 ± 4,4 %) и расценили это как благоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и дальнейшего прорезывания, в 36 (клинических наблюдений 56,25 ± 6,2 %), их удаление не рекомендовали и не проводили.

Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, меньше 90°, определили для 12 зубов 1.8 и 2.8 (9,38 ± 2,58 %), расценили это как неблагоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и неблагоприятные условия прорезывания в 7 (10,94 ± 3,9 %

клинических наблюдений), рекомендовали и провели их удаление для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии.

Полученные в процессе цифрового анализа данные 64 диагностических панорамных реформатов в основных подгруппах показали следующие результаты относительно 128 зубов 3.8 и 4.8 (100 %): рентгенологически визуализировалось 108 зубов ($84,38 \pm 3,21$ %): (4 прорезавшихся ($3,13 \pm 1,54$ %), 46 ретенированных ($35,94 \pm 4,29$ %), 58 импактных ($45,31 \pm 4,4$ %)), рентгенологически не визуализировалось (отсутствовало) 20 зубов ($15,63 \pm 3,21$ %).

Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, больше 70° , определили для 20 зубов 3.8 и 4.8 ($15,63 \pm 3,21$ %), расценили это как благоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и дальнейшего прорезывания в 15 (клинических наблюдений $23,44 \pm 5,3$ %), их удаление не рекомендовали и не проводили.

Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов, меньше 70° , определили для 88 зубов 3.8 и 4.8 ($68,75 \pm 4,1$ %), расценили это как неблагоприятные особенности топоико-морфологического их расположения в толще костной ткани и неблагоприятные условия прорезывания в 49 клинических наблюдениях ($76,56 \pm 5,3$ %), рекомендовали и провели их удаление для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии.

Полученные и проанализированные 2D-прецизионные параметры внутренних углов зубов 3.8 и 4.8 на панорамных реформатах и 3D-прецизионно-персонализированные параметры сагиттальных окклюзионных кривых Spee, вычисленные на виртуальных динамических 3D-реформатах нижних челюстей слева и справа, показали наличие прямых корреляционных зависимостей между отсутствием зубов, их ретенцией и импактностью.

Так в 20 (клинических наблюдений $15,63 \pm 3,21$ %) была графически определена плоская кривая Spee (1,4 - 1,9 мм), обусловленная отсутствием зубов 3.8 и 4.8.

В 26 (клинических наблюдений $20,31 \pm 3,56$ %) была графически определена слабовогнутая кривая Spee ($1,9 - 2,4$ мм), обусловленная импактностью зубов 3.8 и 4.8.

В 82 (клинических наблюдений $64,06 \pm 4,24$ %) была графически определена резковогнутая кривая Spee ($2,4$ мм - $3,5$), обусловленная импактностью и ретенцией зубов 3.8 и 4.8, предопределивших выраженный дефицит свободного места на нижних зубных дугах в трансверсальной и сагиттальной плоскостях.

3.9.2. Результаты цифрового анализа КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в подгруппах сравнения

В процессе систематизации и цифрового анализа 64 диагностических реформатов ВНЧС и элементов КФО в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдения составили 100 %) до проведения комплексной реабилитации визуализировали и детализировали персонализированные 2D-прецизионные морфометрические параметры (поперечный и сагиттальный размеры) и особенности расположения суставных головок ВНЧС слева и справа, рассчитали угловые параметры их конвергенции.

По данным, полученным в результате анализа аксиальных реформатов ВНЧС, в 33 ($51,56 \pm 6,25$ % наблюдений) определили мезогнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 130 до 145° , в 29 ($45,31 \pm 6,22$ % наблюдений) определили долихогнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 120 до 129° , в 2 ($3,13 \pm 2,18$ % наблюдений), определили брахигнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 146 до 155° .

При мезогнатии средний угол конвергенции головок составлял $140,4 \pm 5,23^\circ$, средний поперечный размер левой головки нижней челюсти составлял $17,6 \pm 2,02$ мм, средний поперечный размер правой головки нижней челюсти

составлял $16,5 \pm 2,32$ мм, средний сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составлял $7,03 \pm 1,51$ мм, средний сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составлял $6,98 \pm 1,46$ мм.

При долихогнатии средний угол конвергенции головок составлял $119,84 \pm 8,79^\circ$, средний поперечный размер левой головки нижней челюсти составлял $18,9 \pm 2,95$ мм, средний поперечный размер правой головки нижней челюсти составлял $19,1 \pm 2,77$ мм, средний сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составлял $6,11 \pm 0,54$ мм, средний сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составлял $6,02 \pm 0,86$ мм.

При брахигнатии средний угол конвергенции головок составлял $151,52 \pm 4,25^\circ$, средний поперечный размер левой головки нижней челюсти составлял $15,4 \pm 2,26$ мм, средний поперечный размер правой головки нижней челюсти составлял $13,3 \pm 2,83$ мм, средний сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составлял $8,7 \pm 0,97$ мм, средний сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составлял $8,3 \pm 0,86$ мм (таблица 32, 33).

Таблица 32 - Результаты анализа угловых параметров конвергенции головок нижней челюсти и их морфометрических параметров у пациентов в 1-й подгруппе сравнения (n = 32)

Вариант угла конвергенции головок н/ч	32 наблюдения (100 %)	Средние значения угловых параметров ($^\circ$) и размеров головок нижней челюсти (мм) (M \pm SD)				
		Угол	Поперечный размер слева	Поперечный размер справа	Сагиттальный размер слева	Сагиттальный размер справа
Мезогнатия (130 - 145 $^\circ$)	18 (56,25 $\pm 8,77$ %)	140,79 $\pm 3,45$	18,20 $\pm 2,32$	17,40 $\pm 2,46$	7,17 $\pm 1,51$	6,85 $\pm 1,30$
Доллихогнатия (120 - 129 $^\circ$)	14 (43,75 $\pm 8,77$ %)	121,70 $\pm 8,94$	17,42 $\pm 3,33$	18,17 $\pm 2,50$	5,88 $\pm 0,27$	5,92 $\pm 1,00$
Брахигнатия (146 - 155 $^\circ$)	-	-	-	-	-	-

Таблица 33 - Результаты анализа угловых параметров конвергенции головок нижней челюсти и их морфометрических параметров у пациентов во 2-й подгруппе сравнения (n = 32)

Вариант угла конвергенции головок н/ч	32 наблюдения (100 %)	Средние значения угловых параметров (°) и размеров головок нижней челюсти (мм) (M±SD)				
		Угол	Поперечный размер слева	Поперечный размер справа	Сагиттальный размер слева	Сагиттальный размер справа
Мезогнатия (130 - 145°)	15 (46,88 ± 8,82 %)	139,94 ± 3,57	16,80 ± 1,73	15,37 ± 2,18	6,87 ± 1,52	7,13 ± 1,63
Долихогнатия (120 - 129°)	15 (46,88 ± 8,82 %)	118,17 ± 7,62	20,28 ± 2,58	19,87 ± 3,04	6,32 ± 0,82	6,11 ± 0,72
Брахигнатия (146 - 155°)	2 (6,25 ± 4,28 %)	151,52 ± 4,25	15,4 ± 2,26	13,3 ± 2,83	8,7 ± 0,97	8,3 ± 0,86

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ, 64 пациентам двух подгрупп сравнения ((1 n = 32) и (1 n = 32)), достоверно значимые изменения углов конвергенции суставных головок ВНЧС, а также их поперечных и сагиттальных размеров выявлены не были.

3.9.3. Результаты цифрового анализа КЛКТ ВНЧС и ТРГ из расширенной 3D-цефалометрии у пациентов в подгруппах сравнения

В процессе систематизации и цифрового анализа 128 3D-полуреформатов черепов пациентов двух подгрупп сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32) составили 100 %), где 64 наблюдения до проведения реабилитации составили 50 % и 64 наблюдения после проведения реабилитации составили 50 %, определили персонализированные параметры черепа и параметры ВНЧС слева и справа. Все исследования провели аналогично методикам, примененным в двух основных подгруппах. Протоколы проведенных методик приведены в разделе 2.5.2 диссертационного исследования.

Так, в подгруппах сравнения в 15 ($23,44 \pm 5,3$ % наблюдений) диагностировали нейтральный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла от 119° до 123° , в 15 ($23,44 \pm 5,3$ % наблюдений) диагностировали горизонтальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла менее 119° и в 34 ($53,12 \pm 6,24$ % наблюдений) диагностировали вертикальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла более 123° слева и справа.

Долихотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки менее 40 % диагностировали в подгруппах сравнения в 14 ($21,88 \pm 5,17$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 11 ($17,19 \pm 4,72$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения, мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки от 40 % до 65 % диагностировали в 14 ($21,88 \pm 5,17$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 17 ($26,56 \pm 5,52$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения и брахитемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки более 65 % диагностировали в 4 ($6,25 \pm 3,03$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 4 ($6,25 \pm 3,03$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения слева и справа соответственно.

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной не в полном объеме всем 64 пациентам двух подгрупп сравнения, достоверно значимые изменения линейных и угловых параметров черепа и ВНЧС выявлены не были. Однако, на профильных ТРГ нами были определены и зарегистрированы значимые изменения межрезцовых углов, образованных верхнерезцовым и нижнерезцовым углами, степень резцового перекрытия и выраженность сагиттальной щели в переднем сегменте слева и справа.

Полученные персонализированные параметры до и после проведения комплексной реабилитации пациентов двух подгрупп сравнения, проведенной не в полном объеме, представлены в таблицах 34 и 35.

Таблица 34 - Результаты цифрового анализа параметров профильной ТРГ и ВНЧС у пациентов в 1-й подгруппе сравнения (n = 32)

Параметр	До реабилитации	После реабилитации	p	N
Межрезцовый угол слева (°)	126,22 ± 11,59	129,40 [117,8-130,62]	0,431	125° - 135°
Межрезцовый угол справа (°)	124,9 [122,27-142,20]	126,39 ± 7,90	0,933	125° - 135°
Верхнерезцовый угол слева (°)	114,10 [106,12-114,35]	112,60 ± 5,52	0,033	105° - 115°
Верхнерезцовый угол справа (°)	111,60 [96,80-113,60]	112,12 ± 5,56	0,001	105° - 115°
Нижнерезцовый угол слева (°)	99,01 ± 8,01	98,33 ± 4,11	0,543	90° - 100°
Нижнерезцовый угол справа (°)	98,80 ± 8,42	98,20 ± 5,09	0,270	90° - 100°
Межрезцовое перекрытие слева (мм)	4,39 ± 2,10	2,80 [1,80-3,00]	<0,001	2.5 мм ± 1.9 мм
Межрезцовое перекрытие справа (мм)	3,64 ± 2,06	2,44 ± 0,46	0,002	2.5 мм ± 1.9 мм
Сагиттальная щель слева (мм)	3,93 ± 1,48	2,72 ± 0,48	0,002	2.5 мм ± 2.4 мм
Сагиттальная щель справа (мм)	3,73 ± 1,29	2,71 ± 0,48	0,001	2.5 мм ± 2.4 мм

Таблица 35 - Результаты цифрового анализа параметров профильной ТРГ и ВНЧС у пациентов во 2-й подгруппе сравнения (n = 32)

Параметры	До реабилитации	После реабилитации	p	N
Межрезцовый угол слева (°)	122,20 [117,00-132,75]	129,40 [114,50-130,70]	0,866	125° - 135°
Межрезцовый угол справа (°)	124,90 [124,00-142,20]	129,60 [115,50-131,30]	0,159	125° - 135°
Верхнерезцовый угол слева (°)	114,10 [106,00-117,00]	115,80 [110,50-116,20]	0,037	105° - 115°
Верхнерезцовый угол справа (°)	111,60 [96,80-113,60]	115,20 [110,70-117,00]	<0,001	105° - 115°
Нижнерезцовый угол слева (°)	100,50 [94,80-104,90]	100,50 [95,30-103,80]	0,474	90° - 100°
Нижнерезцовый угол справа (°)	100,30 [93,77-103,00]	100,30 [98,30-103,10]	0,474	90° - 100°
Межрезцовое перекрытие слева (мм)	5,40 [3,40-6,80]	2,80 [2,10-3,00]	<0,001	2.5 мм ± 1.9 мм
Межрезцовое перекрытие справа (мм)	3,10 [1,70-6,25]	2,85 [1,80-3,00]	0,020	2.5 мм ± 1.9 мм
Сагиттальная щель справа (мм)	5,40 [3,10-5,60]	2,80 [2,52-3,10]	<0,001	2.5 мм ± 2.4 мм

Сагиттальная щель слева (мм)	3,40 [3,00-5,70]	2,80 [2,65-3,20]	0,005	2.5 мм ± 2.4 мм
---------------------------------	---------------------	---------------------	-------	--------------------

3.10. Результаты цифровых 3D-антропометрических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения

В процессе систематизации и цифрового анализа 64 3D-реформатов черепов пациентов двух подгрупп сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдений составили 100 %) до проведения комплексной реабилитации, определили персонализированные линейные параметры черепа, опираясь на стабильные анатомические (костные) ориентиры, рассчитали гнатический индекс черепа (ГИЧ).

Так, в подгруппах сравнения в 37 (57,81 ± 6,17 % наблюдений) диагностировали мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49, в 11 (17,19 ± 4,72 % наблюдений) диагностировали долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 43 до 46, и в 16 (25 ± 5,41 % наблюдений) диагностировали брахигнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 50 до 53.

При мезогнатическом типе черепа среднее значение ГИЧ составило 48,43 ± 0,84. Среднее значение козелковой ширины черепа составило 103,38 ± 4,19 мм, среднее значение диагонального расстояния слева составило 107,12 ± 5,16 мм, среднее значение диагонального расстояния справа составило 106,44 ± 5,49 мм.

При долихогнатическом типе черепа среднее значение ГИЧ составило 45,45 ± 0,95. Среднее значение козелковой ширины черепа составило 98,96 ± 6,94 мм, среднее значение диагонального расстояния слева составило 108,85 ± 6,33 мм, среднее значение диагонального расстояния справа составило 108,8 ± 6,97 мм.

При брахигнатическом типе черепа среднее значение ГИЧ составило 50,99 ± 0,41. Среднее значение козелковой ширины черепа составило 107,85 ± 2,34 мм, среднее значение диагонального расстояния слева составило 105,61 ± 3,03 мм, среднее значение диагонального расстояния справа составило 105,96 ± 3,32 мм.

Полученные персонализированные линейные параметры черепа коррелировали с ранее определенными аркадными типами зубных дуг по полученным данным 3D-однотометрии (таблица 36, 37).

Таблица 36 - Результаты анализа линейных параметров черепа по данным цифровой 3D-антропометрии у пациентов в 1-й подгруппе сравнения (n = 32)

Вариант ГИЧ	Аркадные типы зубных дуг				32 наблюдения (100 %)
	Мезо-аркадный	Долихо-аркадный	Брахи-аркадный	Комбинированный	
Мезогнатический (ГИЧ от 47 до 49)	-	5 (15,63 ± 6,42 %)	2 (6,25 ± 4,28 %)	12 (37,5 ± 8,56 %)	19 (59,37 ± 8,68 %)
Долихогнатический (ГИЧ от 43 до 46)	-	2 (6,25 ± 4,28 %)	-	-	2 (6,25 ± 4,28 %)
Брахигнатический (ГИЧ от 50 до 53)	3 (9,38 ± 5,15 %)	8 (25 ± 7,65 %)	-	-	11 (34,38 ± 8,4 %)

Таблица 37 - Результаты анализа линейных параметров черепа по данным цифровой 3D-антропометрии у пациентов во 2 подгруппе сравнения (n = 32)

Вариант ГИЧ	Аркадные типы зубных дуг				32 наблюдения (100 %)
	Мезо-аркадный	Долихо-аркадный	Брахи-аркадный	Комбинированный	
Мезогнатический (ГИЧ от 47 до 49)	3 (9,38 ± 5,15 %)	7 (21,88 ± 7,31 %)	1 (3,13 ± 3,08 %)	7 (21,88 ± 7,31 %)	18 (56,25 ± 8,77 %)
Долихогнатический (ГИЧ от 43 до 46)	-	4 (12,5 ± 5,85 %)	-	5 (15,63 ± 6,42 %)	9 (28,13 ± 7,95 %)
Брахигнатический (ГИЧ от 50 до 53)	3 (9,38 ± 5,15 %)	2 (6,25 ± 4,28 %)	-	-	5 (15,62 ± 6,42 %)

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ, 64 пациентам двух подгрупп сравнения ((1 n = 32) и (2 n = 32)), достоверно значимые изменения линейных параметров черепа выявлены не были.

3.11. Результаты цифровых 3D-окклюзиографических методов исследования у пациентов в подгруппах сравнения

В процессе систематизации и анализа 64 цифровых динамических окклюзиограмм до и 64 цифровых динамических окклюзиограмм после проведения комплексной реабилитации в двух подгруппах сравнения ((1 n = 32), (2 n = 32), где 64 наблюдений составили 100 %), определили прецизионные 2D- и 3D-параметры времени окклюзионного сжатия зубов, распределения окклюзионной нагрузки на каждый зуб или группу, количество и локализацию окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия и баланс окклюзии с обеих сторон с применением ультратонкого сенсора аппарата T-Scan III кабинета биофункциональной диагностики «BioPak» (таблица 38, 39).

Таблица 38 - Результаты анализа цифровой 3D-окклюзиографии у пациентов в 1-й подгруппе сравнения (n = 32)

Параметры	До лечения	После лечения	p
Время окклюзионного сжатия зубов (сек)	2,64 ± 0,98	2,42 ± 0,7	0,001
Количество окклюзионных интерференций (ед)	1,81 ± 1,1	0	0,001
Процент максимального значения силы сжатия (%)	97,52 ± 9,92	98,58 ± 9,88	0,001
Баланс окклюзии слева (%)	43,21 ± 2,16	44,31 ± 1,43	<0,001
Баланс окклюзии справа (%)	56,79 ± 4,79	55,69 ± 1,34	0,098

Таблица 39 - Результаты анализа цифровой 3D-окклюзиографии у пациентов во 2-й подгруппе сравнения (n = 32)

Параметры	До реабилитации	После реабилитации	p
Время окклюзионного сжатия зубов (сек)	2,56 ± 0,97	2,13 ± 0,76	0,019
Количество окклюзионных интерференций (ед)	1,91 ± 1,2	0	<0,001
Процент максимального значения силы сжатия (%)	97,31 ± 9,92	97,35 ± 9,78	<0,001
Баланс окклюзии слева (%)	39,75 ± 2,3	43,85 ± 1,46	<0,001
Баланс окклюзии справа (%)	60,25 ± 4,35	56,15 ± 1,2	0,026

В результате завершения комплексной реабилитации у 64 пациентов в двух подгруппах сравнения после контрольной 3D-окклюзиографии с помощью аппарата T-Scan III сразу после проведения схемы не в полном объеме, нами были зарегистрированы следующие результаты: сравнение окклюзиограмм констатировало незначительную положительную динамику в виде отсутствия окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг, снижения времени окклюзионного сжатия зубов. Процентный показатель максимального значения силы сжатия также увеличился незначительно, а баланс окклюзии между левой и правой сторонами был смещен в правую сторону.

3.12. Результаты комплексной реабилитации пациентов в подгруппах сравнения с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующими аномалиями окклюзии по предложенной лечебно-диагностической схеме

В процессе проведения комплексной реабилитации у 64 пациентов в двух подгруппах сравнения (47,76 %) по предложенной лечебно-диагностической схеме, проведенной не в полном объеме, были последовательно реализованы 3 этапа (диагностический, лечебный и ретенционный).

1. Диагностический этап включал анализ 3D-одонто и биометрии на динамических 3D-реформатах челюстей; анализ 3D-цефалометрии; анализ 3D-антропометрии и анализ 3D-окклюзиографии.

2. Лечебный этап не включал ортопедическое лечение оригинальными аппаратами СОРЦ в реализации CAD/CAM-систем. Лечебный этап включал только ортодонтическое лечение несъемной техникой SWA и системой съемных элайнеров; хирургическое лечение на предмет удаления третьих моляров и инсталляции искусственных дентальных имплантатов в области сопутствующих дефектов зубных рядов.

3. Ретенционный этап включал проведение избирательного пришлифовывания и сошлифовывания по данным 3D-окклюзиографии; изготовление и фиксацию несъемных и съемных ретенционных армированных

аппаратов собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем; проведение зубного протезирования (несъемного и съемного) при сопутствующих дефектах зубных рядов.

3.12.1. Клиническая эффективность комплексной реабилитации у пациентов в подгруппах сравнения

В процессе проведения комплексной реабилитации 32 пациентов 1 подгруппы сравнения (23,88 % наблюдений) на лечебном этапе ортодонтическое лечение было проведено несъемной вестибулярной металлической техникой SWA с рабочим пазом .022". При проведении комплексной реабилитации 32 пациентов 2-й подгруппы сравнения (23,88 % наблюдений) на лечебном этапе ортодонтическое лечение было проведено системой съемных элайнеров.

Клиническое наблюдение 2-й подгруппы сравнения.

1. Диагностический этап:

Клинически и при проведении фотопротокола были зафиксированы лицевые и зубные признаки, характеризующие дистальную окклюзию в положении привычного смыкания зубных дуг (рисунок 58).



Рисунок 58 - Взаимоотношение зубных дуг пациентки Б., 22,5 лет, история болезни № 125 в положении привычной окклюзии

После сбора жалоб, проведения клинического осмотра, медицинского фотопротокола, цифровой 3D-одонто и биометрии на виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей, пациентке 1-й основной подгруппы был поставлен

диагноз «дистальная окклюзия» в боковых сегментах (II класс, 1 подкласс) (К 07.20 по МКБ 10), глубокая резцовая дизокклюзия в переднем сегменте, незначительные ограничения движений ВНЧС в сагиттальной и трансверсальной плоскостях (рисунок 59).

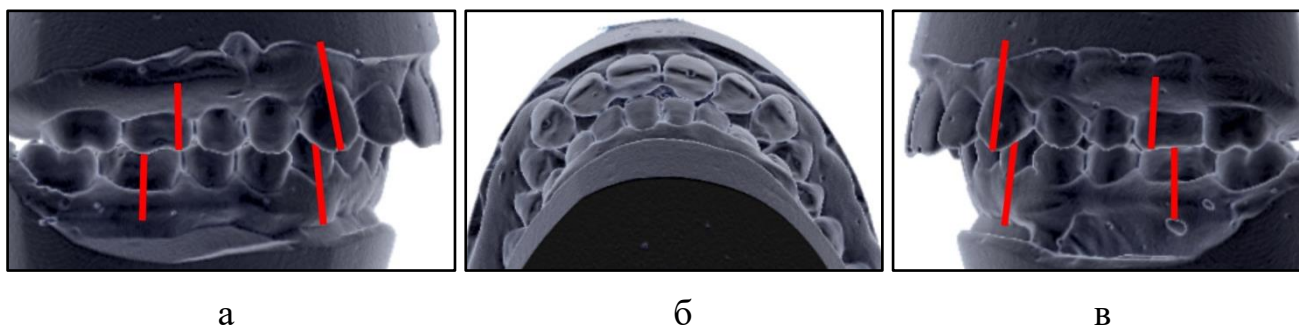


Рисунок 59 - Пациентка Б., 22,5 лет, история болезни № 125: а, в - дистальная окклюзия в боковых сегментах; б - глубокая резцовая дизокклюзия в переднем сегменте

Провели 3D-одонтометрические измерения (таблица 40), определили дентальные показатели дуг, определили микродонтный тип верхней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов равной 107,61 мм и микродонтный тип нижней зубной дуги при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 зубов равной 103,39 мм (рисунок 60).

Таблица 40 - Результаты 3D-одонтометрических измерений коронок зубов пациентки С.

Зуб	Медиально-дистальные размеры коронок зубов (мм)			
	Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
	S	D	S	D
Резец медиальный	8,5	8,51	5,20	5,45
Резец латеральный	7,08	7,23	5,64	5,46
Клык	7,55	7,59	6,24	6,25
Премоляр первый	6,51	6,55	7,06	7,22
Премоляр второй	6,34	6,38	6,80	6,87
Моляр первый	9,27	8,8	10,28	10,35
Моляр второй	8,57	8,73	10,28	10,29

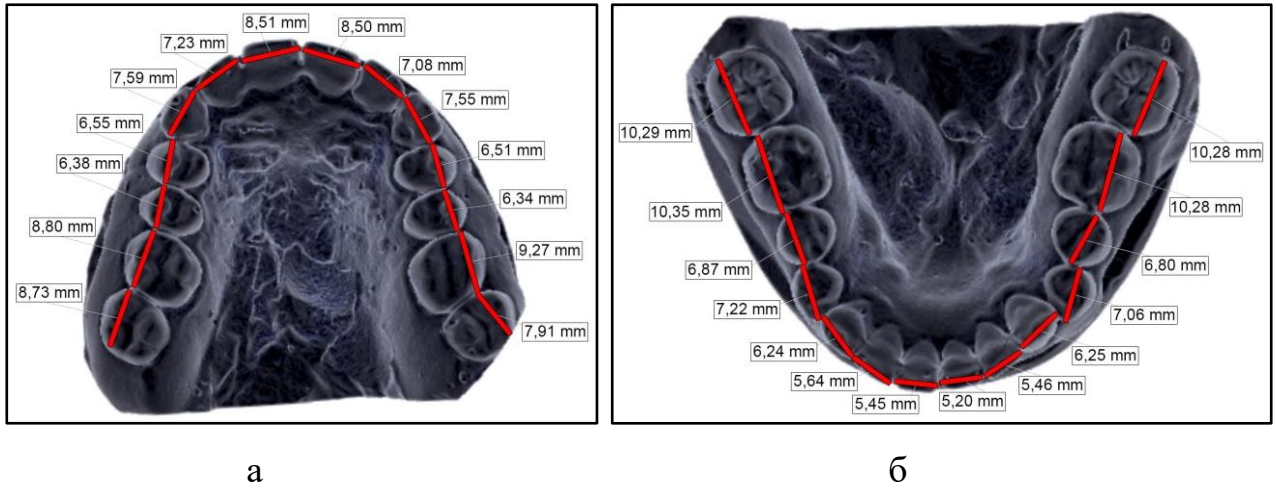


Рисунок 60 - 3D- микродонтный тип зубных дуг: а - микродонтный 3D-реформат верхней зубной дуги (107,61 мм); б - микродонтный 3D-реформат нижней зубной дуги (103,39 мм)

Провели виртуальные построения зубных дуг и определили виды аномалий их форм на виртуальных диагностических 3D-реформатах челюстей по оригинальной методике (рисунок 61).

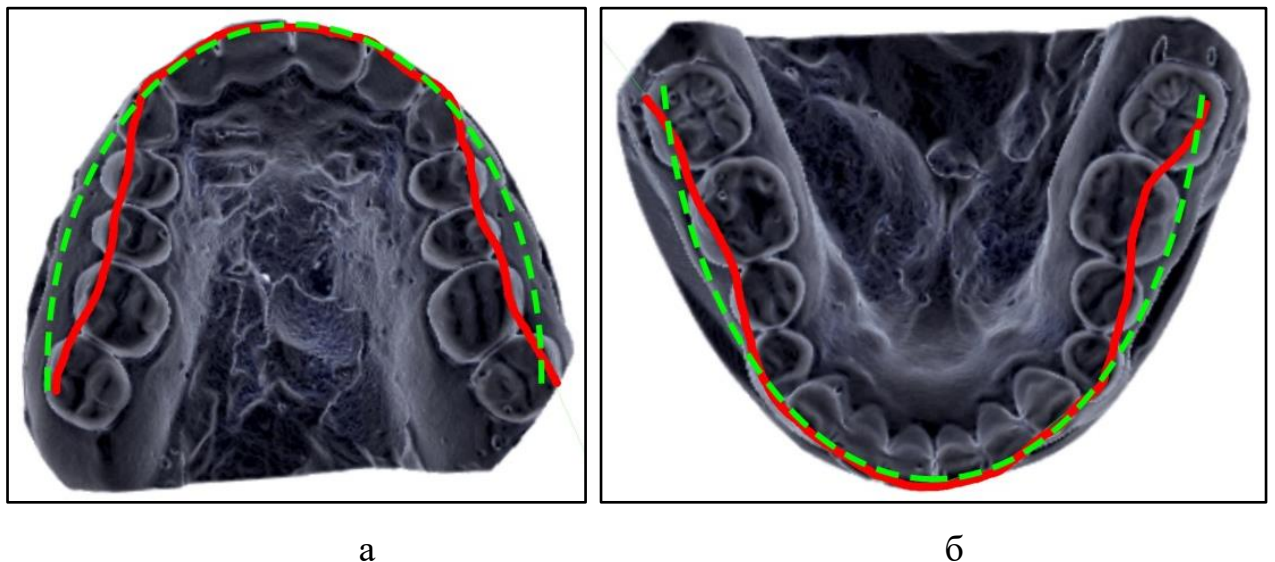
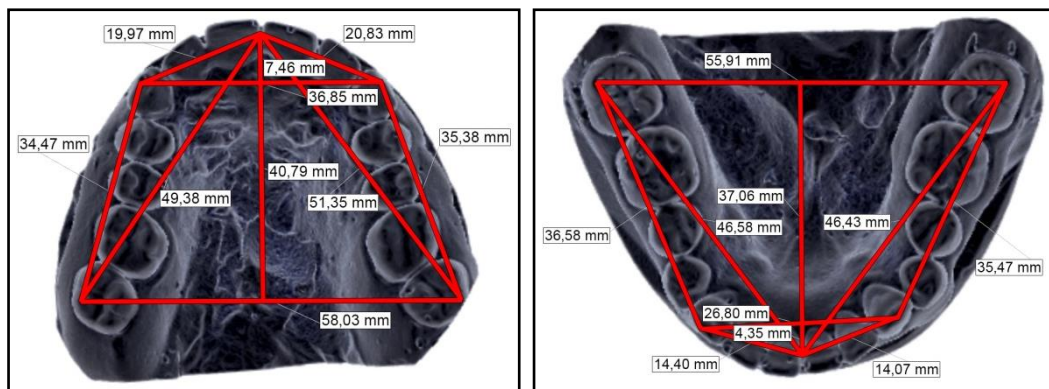


Рисунок 61 - Виды аномальных форм верхних и нижних виртуальных зубных дуг: а - седловидная форма верхней зубной дуги; б - седловидная форма нижней зубной дуги

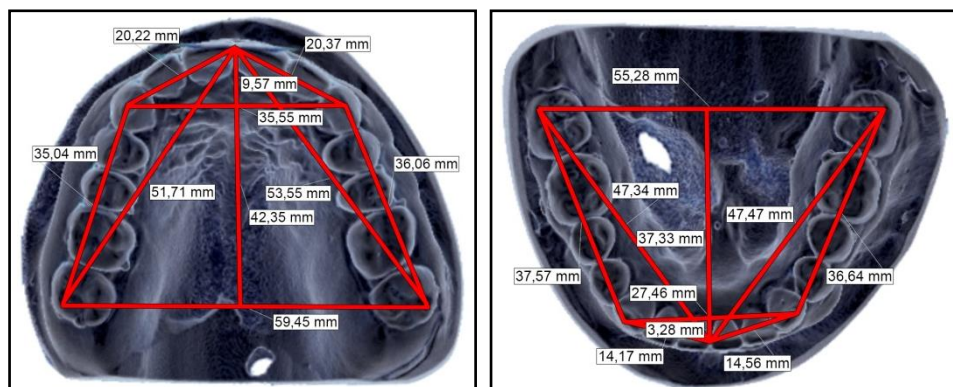
Определили мезоаркадный тип верхней зубной дуги при аркадном индексе, равном 0,54, и мезоаркадный тип нижней зубной дуги при аркадном индексе, равном 0,54, на виртуальных диагностических 3D-реформатах челюстей до проведения комплексной реабилитации.

После проведения комплексной реабилитации определили мезоаркадный тип верхней зубной дуги при аркадном индексе, равном 0,55 и мезоаркадный тип нижней зубной дуги при аркадном индексе, равном 0,54.

Провели 3D-биометрические измерения зубных дуг в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях, определили глубину сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева и справа на виртуальных диагностических 3D-реформатах челюстей по оригинальной методике (рисунок 62, 63).



а



б

Рисунок 62 - Биометрический анализ на виртуальных диагностических и контрольных 3D-реформатах моделей челюстей: а - до комплексной реабилитации; б - после комплексной реабилитации

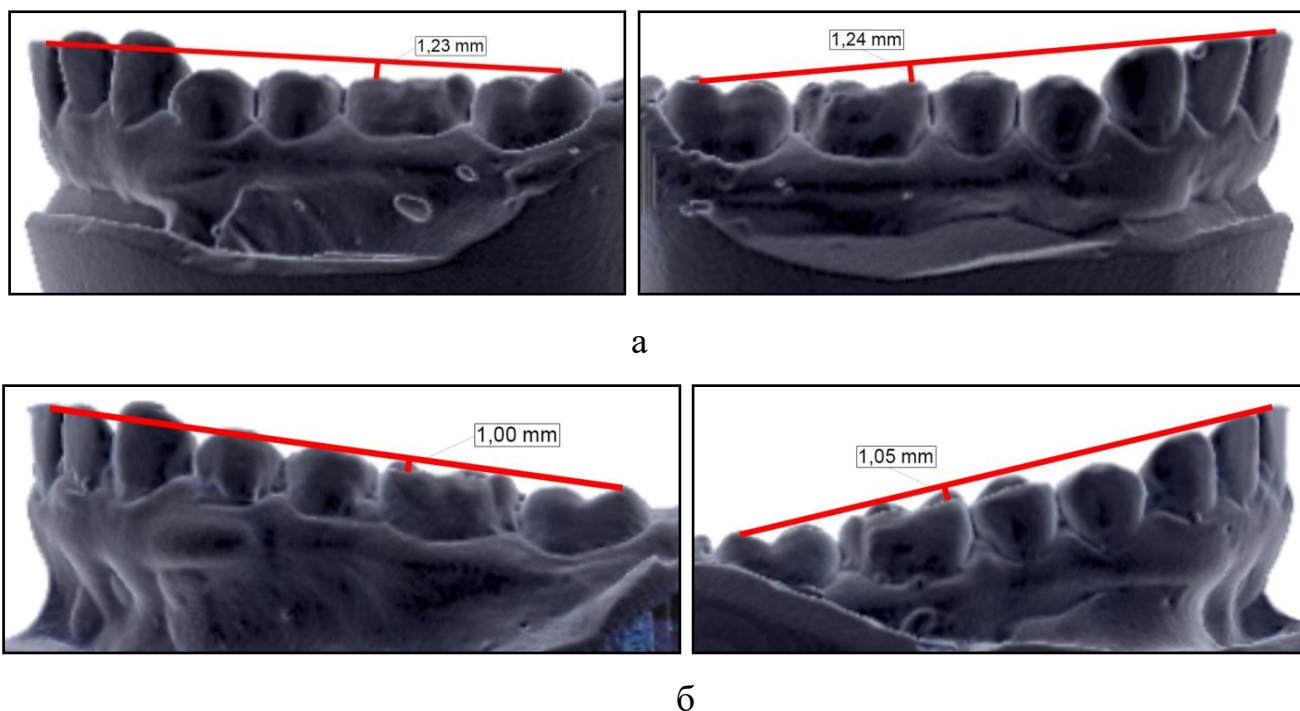


Рисунок 63 - Определение глубины сагиттальной кривой Sree на диагностических и контрольных 3D-реформатах моделей челюстей слева и справа: а - до реабилитации; б - после реабилитации

Результаты линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг пациентки Б., 22,5 лет до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ, представлены в таблице 41.

Таблица 41 - Результаты линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ

Параметры	Верхняя зубная дуга		Нижняя зубная дуга	
	До	После	До	После
Ширина (lc-rc)	36,85	35,55	26,80	27,46
Ширина (lm-rm)	58,03	59,45	55,91	55,28
Диагональ (lc-lm)	35,38	36,06	35,47	36,64
Диагональ (rc-rm)	34,47	35,04	36,58	37,57
Диагональ (i-lc)	20,83	20,37	14,07	14,56
Диагональ (i-rc)	19,97	20,22	14,40	14,17
Диагональ (i-lm)	51,35	53,55	46,43	47,47
Диагональ (i-rm)	49,38	51,72	46,58	47,34
Глубина (i-lcrc)	7,46	9,57	4,35	3,28
Глубина (i-lmrm)	40,79	42,35	37,06	37,33
Угол (lc-i-rc)	135,2	122,7	143,6	147,4
Угол (i-lc-lm)	132,6	140,6	136,1	131

Продолжение таблицы 41

Угол (i-rc-rm)	127,7	137,2	128,3	126,8
Угол (lc-lm-rm)	70	67,3	65	68
Угол (rc-rm-lm)	74,5	72,2	67	66,8
Срее слева	-	-	1,23	1,0
Срее справа	-	-	1,24	1,05

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ, линейные и угловые 3D-биометрические параметры зубных дуг показали положительную динамику. Так, на верхней челюсти расстояние между клыками уменьшилось на 1,3 мм, расстояние между вторыми молярами увеличилось на 1,42 мм, клыково-молярное расстояние слева увеличилось на 0,68 мм, клыково-молярное расстояние справа увеличилось на 0,57 мм, резцово-клыковая диагональ слева уменьшилась на 0,46 мм, резцово-клыковая диагональ справа увеличилась на 0,25 мм, фронтально-дистальная диагональ слева увеличилась на 2,2 мм, фронтально-дистальная диагональ справа увеличилась на 2,34 мм, глубина переднего отдела увеличилась на 2,11 мм, общая глубина дуги увеличилась на 1,56 мм. Резцовый угол уменьшился на 12,5°, клыковый угол слева увеличился на 8°, клыковый угол справа увеличился на 9,5°, молярный угол слева уменьшился на 2,7°, молярный угол справа уменьшился на 2,3°.

На нижней челюсти расстояние между клыками увеличилось на 0,66 мм, расстояние между вторыми молярами уменьшилось на 0,63 мм, клыково-молярное расстояние слева увеличилось на 1,17 мм, клыково-молярное расстояние справа увеличилось на 0,99 мм, резцово-клыковая диагональ слева увеличилась на 0,49 мм, резцово-клыковая диагональ справа уменьшилась на 0,23 мм, фронтально-дистальная диагональ слева увеличилась на 1,04 мм, фронтально-дистальная диагональ справа увеличилась на 0,76 мм, глубина переднего отдела уменьшилась на 1,07 мм, общая глубина дуги увеличилась на 0,27 мм. Резцовый угол увеличился на 3,8°, клыковый угол слева уменьшился на 5,1°, клыковый угол справа увеличился на 1,5°, молярный угол слева увеличился на 3°, молярный угол

справа уменьшился на $0,2^\circ$. Глубина кривой Spee слева уменьшилась на 0,23 мм, став плоской, глубина кривой Spee справа уменьшилась на 0,19 мм, также став плоской.

На диагностическом панорамном реформате КЛКТ размером 13x15 см из расширенной 3D-цефалометрии в положении привычной окклюзии рентгенологически подтвердили диагноз «дистальная окклюзия», визуализировали целостные зубные ряды, дистализацию головок нижней челюсти с обеих сторон и отсутствие зубов 1.8, 2.8, 3.8 и 4.8 (рисунок 64).

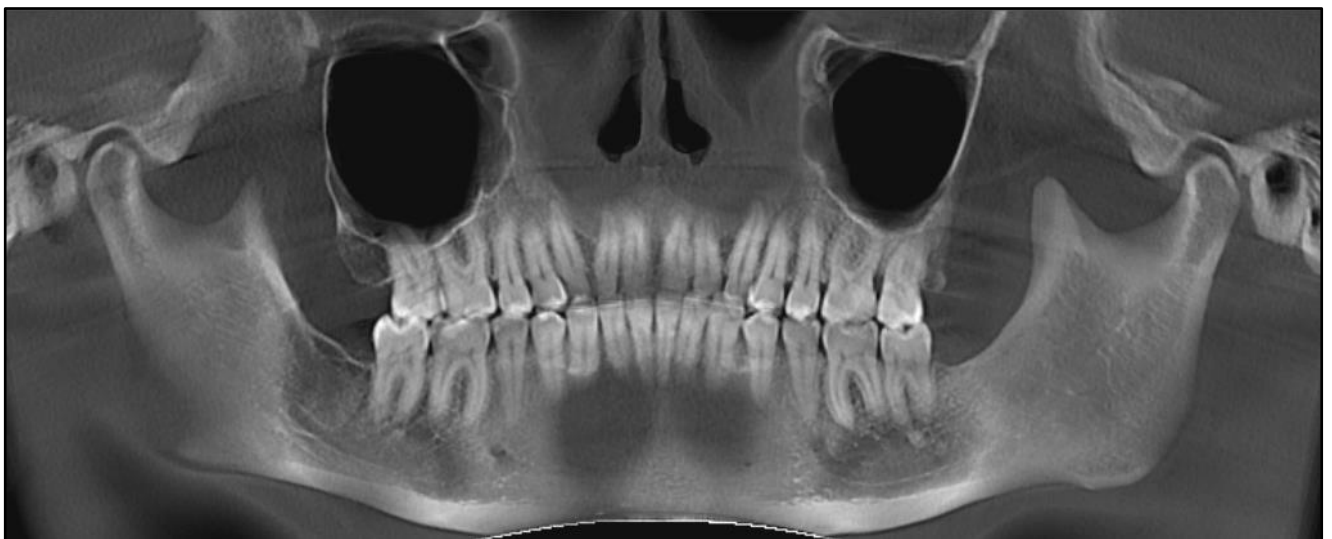


Рисунок 64 - Диагностический панорамный реформат КЛКТ пациентки Б., 22,5 лет, до лечения

На контрольном панорамном реформате КЛКТ размером 13x15 см в положении привычной окклюзии после завершения схемы комплексной реабилитации, проведенной не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ, рентгенологически подтвердили смыкание в области 1-х моляров по I классу в левом боковом сегменте, отсутствие асимметрии в области центральной линии в переднем сегменте, наличие дизокклюзий в боковых сегментах, физиологичное положение головки нижней челюсти справа и дистализацию головки нижней челюсти слева (рисунок 65).



Рисунок 65 - Контрольный панорамный реформат КЛКТ пациентки Б., 22,5 лет, после лечения

На диагностическом 3D-реформате черепа, совмещенном из вычлененного 3D-полуреформата черепа на уровне ВНЧС и вычлененного 3D-полуреформата черепа на уровне антагонизирующих зубов из расширенной 3D-цефалометрии до проведения схемы комплексной реабилитации не в полном объеме, провели цифровой краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС справа и слева. Определили незначительно увеличенный угол нижней челюсти в $116,7^\circ$ справа относительно противоположного угла нижней челюсти в $114,0^\circ$ слева, что констатировало горизонтальный тип роста челюсти; неравные увеличенный челюстно-лицевой угол в $52,8^\circ$ справа относительно противоположного челюстно-лицевого угла в $47,1^\circ$ слева; значительно уменьшенные и неравные бипроризионный межрезцовый угол в $111,6^\circ$ справа и бипротрузионный межрезцовый угол в $115,1^\circ$ слева при $N = 130^\circ$, образованные значительно уменьшенными и неравными ретрузионными верхнерезцовым углом в $91,7^\circ$ справа и ретрузионным верхнерезцовым углом в $89,2^\circ$ слева при $N = 105^\circ-115^\circ$ и уменьшенными, неравными протрузионным нижнерезцовым углом в $104,0^\circ$ справа и протрузионным нижнерезцовым углом в $107,7^\circ$ слева при $N = 90^\circ-100^\circ$; увеличенные и практически равные параметры конгруэнтности ВНЧС справа -

53,35 % и слева - 53,49 % при $N = 48-52$ % , что констатировало мезотемпоральный тип суставных ямок височной кости, до реабилитации (рисунок 66).

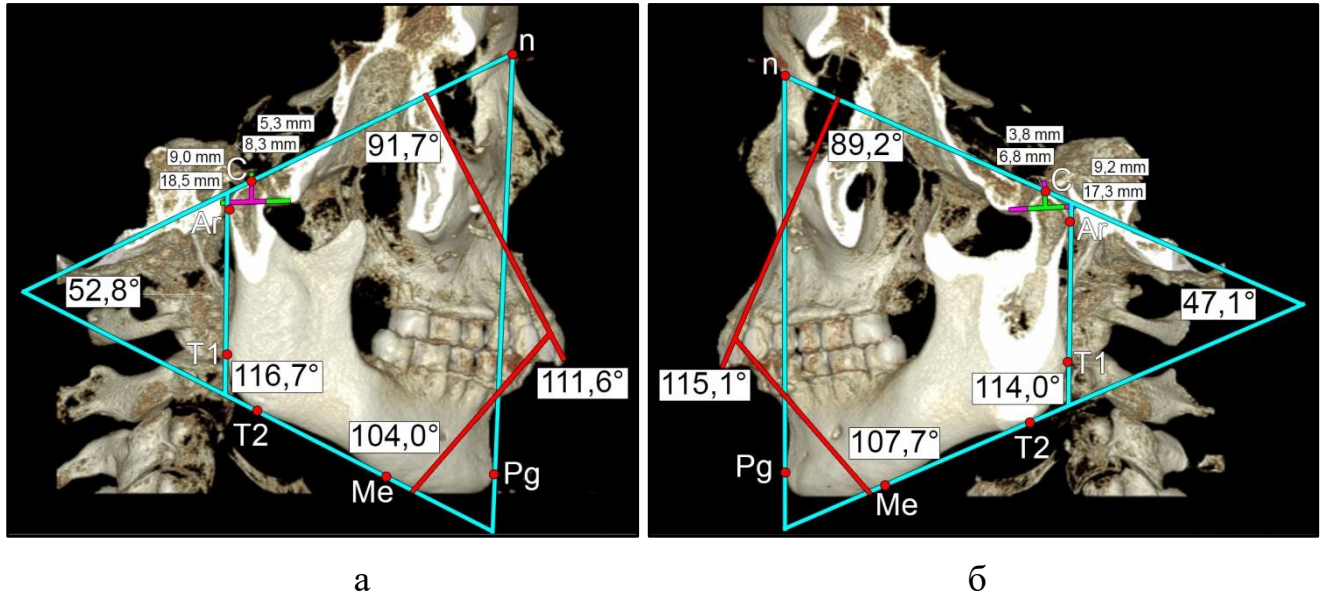


Рисунок 66 - Цифровой краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС на совмещенном диагностическом 3D-реформате черепа справа (а) и диагностическом 3D-реформате черепа слева (б)

На контрольном 3D-реформате черепа, совмещенном из вычлененного 3D-полуреформата черепа на том же уровне после завершения схемы комплексной реабилитации, проведенной не в полном объеме, определили неравные и не изменившиеся углы нижней челюсти в 116,7° справа и в 114,0° слева; неравные челюстно-лицевой угол в 52,8° справа и челюстно-лицевой угол в 47,1° слева; изменившиеся с положительной динамикой и почти равные межрезцовый угол в 116,5° справа и межрезцовый угол в 118,3° слева при $N = 130^\circ$, образованные изменившимися с положительной динамикой и неравными верхнерезцовым углом в 84,7° справа и верхнерезцовым углом в 87,3° слева при $N = 90^\circ-100^\circ$ и нижнерезцовым углом в 106,6° справа и нижнерезцовым углом в 108,6° слева; увеличенные и практически равные параметры конгруэнтности ВНЧС справа - 53,

35 % и слева - 53,49 % при $N = 48-52$ %, что констатировало мезотемпоральный тип суставных ямок височной кости (рисунок 67).

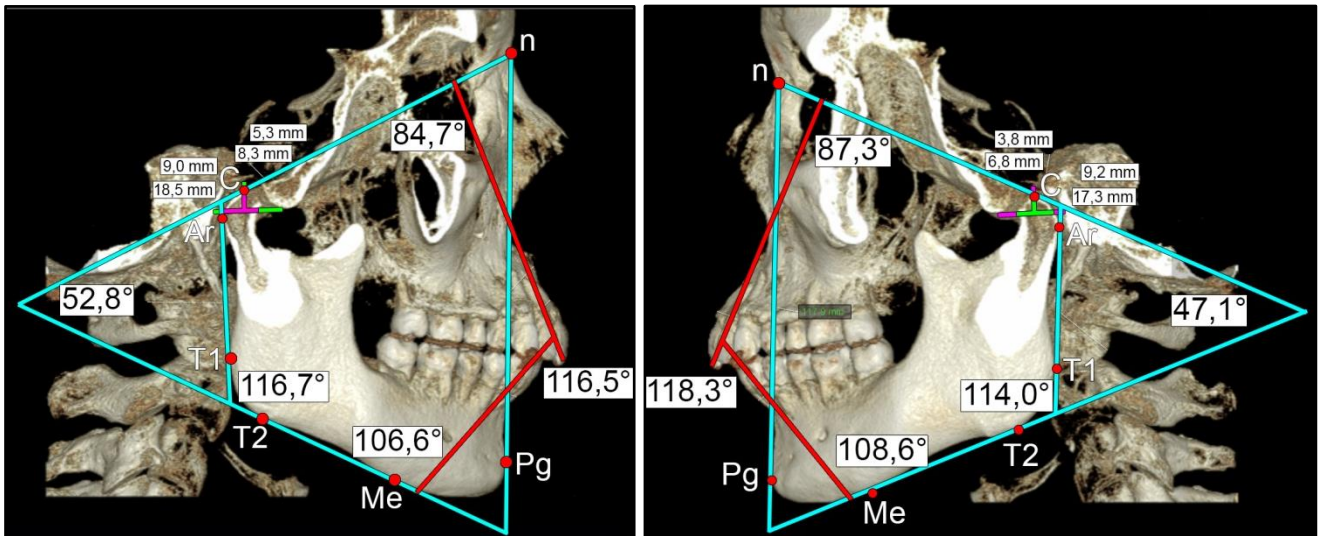


Рисунок 67 - Цифровой краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС на совмещенном контрольном 3D-реформате черепа справа (а) и контрольном 3D-реформате черепа слева (б)

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, проведенной всем 64 пациентам подгрупп сравнения не в полном объеме, зарегистрировали положительные, но не значительные изменения угловых краниометрических параметров, не приблизившиеся к нижним границам нормы, так межрезцовый угол слева увеличился на 3,2°, став равным 118,3°, межрезцовый угол справа увеличился на 4,9°, став равным 116,5°. Верхнерезцовый угол слева уменьшился на 1,9°, став равным 87,3°, верхнерезцовый угол справа уменьшился на 7°, став равным 91,7°. Нижнерезцовый угол слева увеличился на 0,9°, став равным 108,6°, нижнерезцовый угол справа увеличился на 2,6°, став равным 106,6°.

Величины углов нижней челюсти слева и справа, величины челюстно - лицевых углов слева и справа, а так же увеличенные и практически равные параметры конгруэнтности ВНЧС слева и справа остались неизменными после проведенной лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации не в

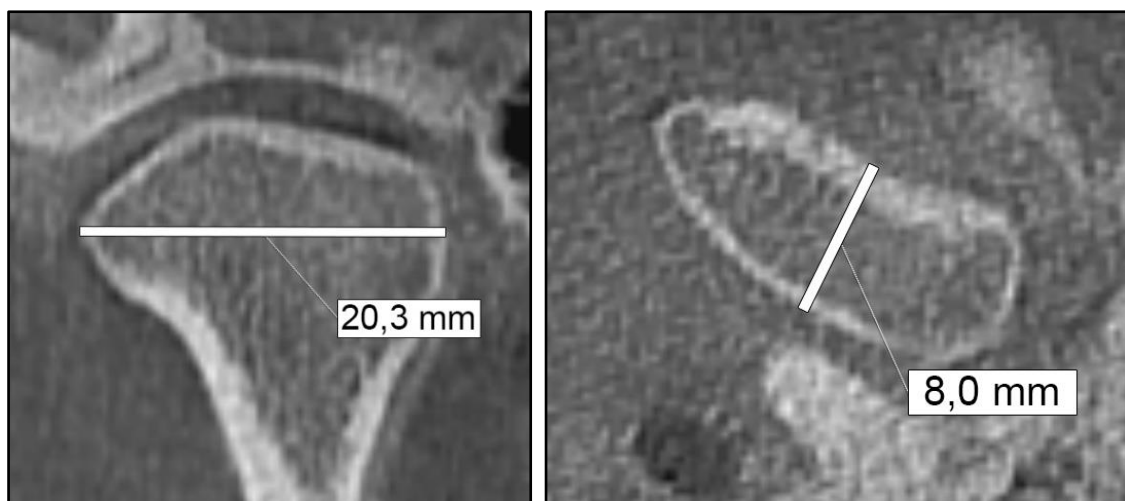
полном объеме всем 64 пациентам подгрупп сравнения

На диагностических и контрольных аксиальных и корональных реформатах ВНЧС и элементов КФО из расширенной 3D-цефалометрии по оригинальной методике определили мезогнатию при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти в $131,4^\circ$ (рисунок 68).

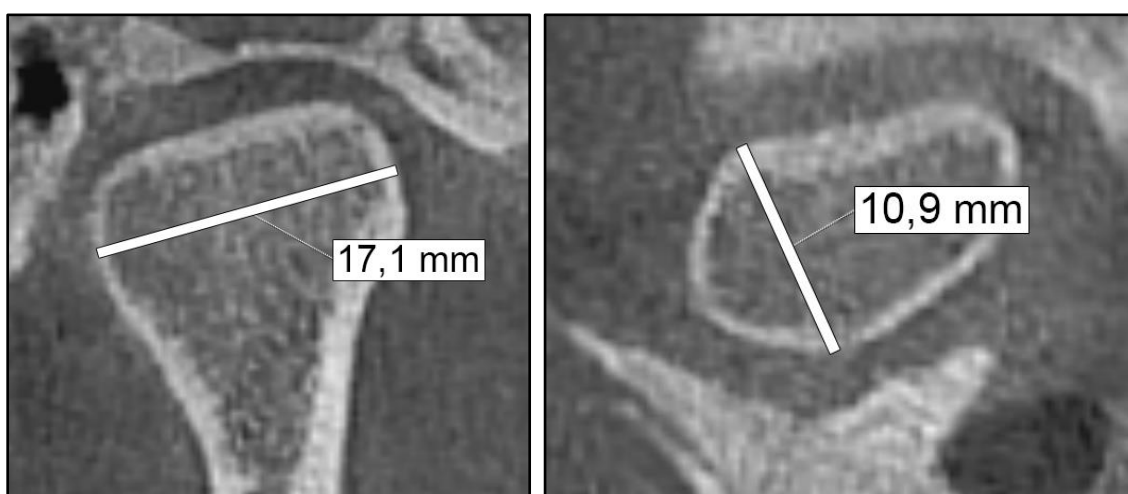


Рисунок 68 - Угловой параметр конвергенции головок при мезогнатии на аксиальном реформате КЛКТ ВНЧС и элементов КФО

Поперечный размер левой головки нижней челюсти составил 20,3 мм, сагиттальный размер левой головки нижней челюсти составил 8,0 мм. Поперечный размер правой головки нижней челюсти составил 17,1 мм, сагиттальный размер правой головки нижней челюсти составил 10,9 мм (рисунок 69).



а



б

Рисунок 69 - Поперечный размер головки нижней челюсти на корональном реформате КЛКТ ВНЧС и сагиттальный размер на аксиальном реформате КЛКТ ВНЧС: а - слева; б - справа

Полученные *in vivo* 2D-прецизионные морфометрические параметры ВНЧС и элементов КФО были неизменны до и после завершения схемы комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ, проведенной пациентке подгруппы сравнения не в полном объеме. На диагностическом 3D-реформате черепа из расширенной 3D-цефалометрии по оригинальной методике определили долихогнатический тип черепа при ГИЧ = 46,91, опираясь на стабильные анатомические (костные) ориентиры. Определили линейные параметры черепа: высоту назальной части черепа (n-ss) - 61,5 мм, высоту гнатической части

череп (ss-gn) - 56,7 мм, ширину черепа (zy-zy) - 125,5 мм, козелковую ширину черепа (po-po) - 101,2 мм, ширину нижней челюсти (go-go) - 82,1 мм, высоту черепа (n-gn) - 115,9 мм, диагональное расстояние черепа слева (lpo-ss) - 108,7 мм, диагональное расстояние черепа справа (rpo-ss) - 107 мм (рисунок 70).

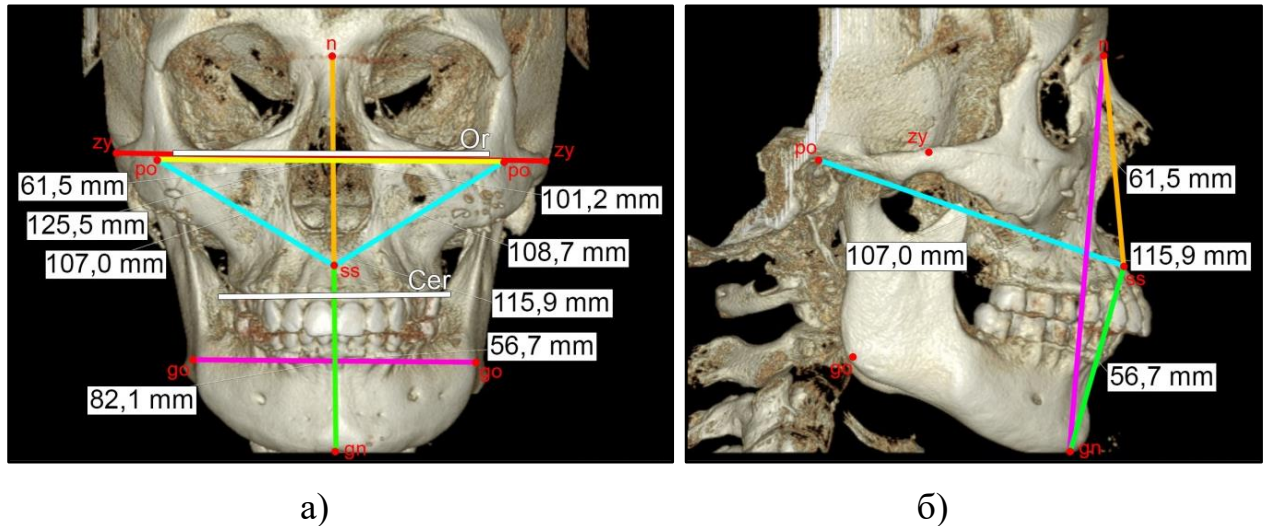


Рисунок 70 - Линейные параметры черепа: а (анфас): а - высота назальной части черепа (n-ss), высота гнатической части черепа (ss-gn), ширина черепа (zy-zy), козелковая ширина черепа (po-po), ширина нижней челюсти (go-go); б (профиль): высота черепа (n-gn), высота назальной части черепа (n-ss), высота гнатической части черепа (ss-gn), диагональное расстояние черепа справа (po-ss)

Полученные *in vivo* 3D-прецизионные линейные параметры черепа в анфас и в профиль были неизменны до и после завершения схемы комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ, проведенной пациентке подгруппы сравнения не в полном объеме.

Определили прецизионные 2D- и 3D-параметры времени окклюзионного сжатия зубов, распределения окклюзионной нагрузки на каждый зуб или группу, количество и локализацию окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия и баланс окклюзии с обеих сторон по данным 3D-окклюзиографии до и после завершения схемы комплексной

реабилитации, проведенной пациентке подгруппы сравнения не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ (рисунок 71).

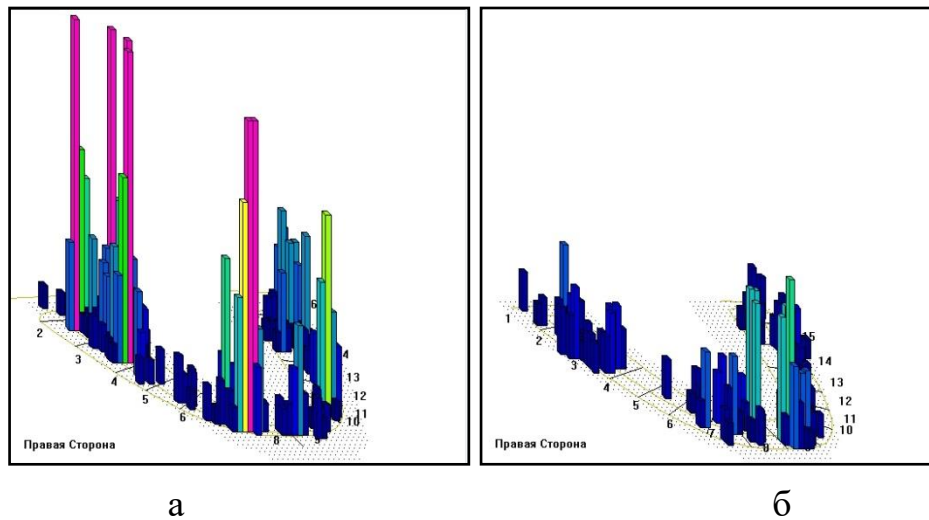


Рисунок 71 - Протоколы проведения 3D-окклюзиографии: а - до комплексной реабилитации; б - после комплексной реабилитации

Результаты 3D-окклюзиографии пациентки подгруппы сравнения до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ, представлены в таблице 42.

Таблица 42 - Результаты анализа цифровой 3D-окклюзиографии до и после комплексной реабилитации, не включавшей ортопедический этап СОРЦ 1

Показатели	До лечения	После лечения
Время окклюзионного сжатия зубов (сек)	1,95	1,67
Количество окклюзионных интерференций	5	0
Процент максимального значения силы сжатия (%)	96,84	97,17
Баланс окклюзии слева (%)	43,5	44,6
Баланс окклюзии справа (%)	56,5	55,4

В результате завершения комплексной реабилитации пациентки подгруппы сравнения, не включавшей ортопедический этап СОРЦ 1, после проведения контрольной 3D-окклюзиографии нами были зарегистрированы следующие

результаты: сравнение окклюзиограмм показало отсутствие окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг, так при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп), снижение времени окклюзионного сжатия, процентное увеличение максимального значения силы сжатия зубов-антагонистов и равномерное распределение баланса окклюзии с обеих сторон.

2. Лечебный этап:

Ортопедическое лечение аппаратами СОРЦ не было проведено ввиду категорического отказа пациентки от их применения по социальным и временным причинам. Было проведено ортодонтическое лечение по индивидуальному протоколу системой 38 съемных элайнеров (19 на в/ч и 19 на н/ч), 16 сепараций (9 сепараций на в/ч, с получением суммарного свободного места в 1,8 мм, и 7 сепараций на н/ч, с получением суммарного свободного места в 2,1 мм), 14 несъемных композитных замков-аттачментов (6 на в/ч и 8 на н/ч) с обязательным ношением межчелюстных резиновых тяг по II классу. Смена элайнеров проводилась строго 1 раз в 14 суток. Ортодонтическое лечение не предусматривало определение ЦС с помощью лицевой дуги индивидуального аналогового артикулятора, перенос данных в межрамочное пространство виртуального артикулятора и лечение несъемной техникой SWA ввиду категорического отказа пациентки от их применения по социальным причинам, клинические этапы лечения представлены на рисунке 72.



а



б



в

Рисунок 72 - Орто-чек и взаимоотношение зубных дуг пациентки Б., 22,5 лет, история болезни № 125 на этапах реабилитации: а - схема объема и локализации сепараций и аттачментов; б - этапы ортодонтического лечения съемными элайнерами, несъемными аттачментами на зубах 1.7; 1.4; 1.3; 2.3; 2.4; 2.7; 3.7; 3.5; 3.4; 3.3; 4.3; 4.4; 4.5 и 4.7 и межчелюстными тягами в области зубов 1.3; 2.3; 3.6 и 4.6; в - наличие дизокклюзий в боковых отделах после завершения лечения по лабораторному орто-чеку, активный период составил 38 недель (9,5 месяцев)

По дополнительному согласованию с пациенткой и с цифровой ортодонтической лабораторией, активное лечение 38 элайнерами по дополнительному орто-чеку (рисунок 73), предусматривающему коррекцию дизокклюзий в боковых отделах, было продолжено 48 съемными элайнерами (28 на в/ч и 20 на н/ч), 7 сепараций на н/ч, с получением суммарного свободного места в 2,1 мм, 17 несъемных композитных замков-аттачментов (8 на в/ч и 9 на н/ч) и межчелюстными тягами по II классу (рисунок 74).

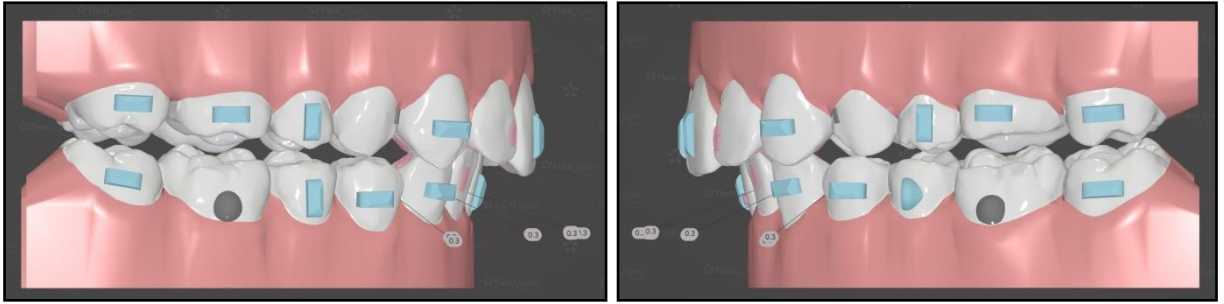


Рисунок 73 - Повторный орто-чек пациентки Б., 22,5 лет, история болезни № 125, для коррекции дизокклюзий в боковых отделах



Рисунок 74 - Зубные дуги физиологичных форм (полуэллипс, парабола) и их взаимоотношение у пациентки Б., 23,5 лет, история болезни № 125 после комплексной реабилитации. Общий активный период составил 94 недели (21,6 месяцев)

3. Ретенционный этап:

Для удержания полученного результата комплексной реабилитации было проведено 3 сеанса избирательного пришлифовывания окклюзионных интерференций под контролем данных 3D-окклюзиографии. Односторонне физиологичное положение головки нижней челюсти справа, подтвержденное контрольным панорамным реформатом КЛКТ ВНЧС, полученные множественные межзубные контакты, смыкание в области первых моляров по I классу, в области клыков по II классу, отсутствие асимметрии в области центральной линии, физиологичные формы обеих зубных дуг были зафиксированы несъемными и продублированы съемными ретейнерами собственной конструкции, подробно описанными ранее (рисунок 75).

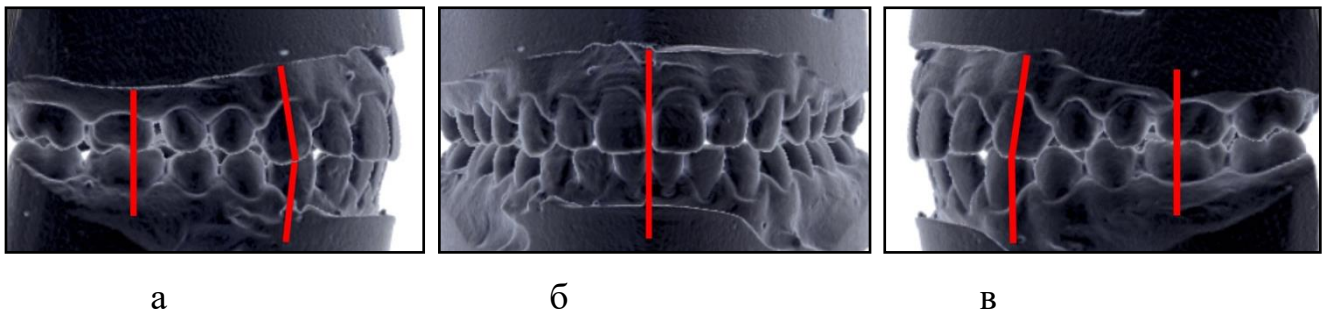


Рисунок 75 - Пациентка Б., 23,5 лет, история болезни № 125: а, в - физиологическая окклюзия в боковых переднем сегментах

Отдаленный полуторагодовой клинический результат лечения с не полным достижением 6 ключей физиологической окклюзии (соотношение в области клыков по II классу) в ретенции стабилен.

Ретроспективные отдаленные двухлетние наблюдения в клинике за полученными результатами по предлагаемой схеме лечебно-диагностической комплексной реабилитации, проведенной пациентам в двух подгруппах сравнения с аномалиями формы зубных дуг, в том числе с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг не в полном объеме, показали отсутствие рецидива в виде достижения окклюзии по I классу, плотных фиссурно-бугорковых контактов в боковых и режуще-бугорковых контактов переднем

сегменте, достижения плоской окклюзионной кривой Spee слева и справа, коррекции асимметрии в переднем сегменте в области центральной линии, устранения глубокой резцовой окклюзии и чрезмерного резцового перекрытия в 30 ($46,88 \pm 6,24$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 19 ($29,69 \pm 5,71$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения.

Во всех 64 (100 % наблюдений) по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-одонто и биометрии, были устранены аномальные V-образные, седловидные, треугольные, трапециевидные и асимметричные формы верхней и нижней зубных дуг с достижением форм, максимально приближенных к физиологичным, в виде полуэллипса (верхняя зубная дуга) и параболы (нижняя зубная дуга) с полной нормализацией всех линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг.

В 32 ($50 \pm 6,25$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 19 ($29,69 \pm 5,71$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения по данным, подтвержденным цифровым анализом ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии, рентгенологически визуализировали смыкание в области первых моляров и клыков по I классу, отсутствие асимметрии в области центральной линии и дизокклюзий в боковых и переднем сегментах, физиологичное положение головок с обеих сторон.

В 2 ($3,13 \pm 2,18$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения при цифровом анализе ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с обеих сторон. В 8 ($12,5 \pm 4,13$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения при цифровом анализе ОПТГ рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с обеих сторон и в 5 ($7,81 \pm 3,35$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с одной стороны соответственно.

В преобладающем большинстве клинических наблюдений при проведении краниометрического анализа параметров ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии не зарегистрировали положительную динамику параметров межрезцового угла, образованного изменившимися с положительной динамикой,

верхнерезцовым и нижнерезцовым углами с обеих сторон по завершении лечебно-диагностической комплексной реабилитации в полном объеме у пациентов двух основных подгрупп.

В 8 ($12,5 \pm 4,13$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 7 ($10,94 \pm 3,9$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения краниометрический анализ параметров ТРГ из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил нейтральный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла от 119° до 123° . В 6 ($9,38 \pm 3,64$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 9 ($14,06 \pm 4,35$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения краниометрический анализ параметров ТРГ подтвердил горизонтальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла менее 119° и в 18 ($28,13 \pm 5,62$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 16 ($25 \pm 5,41$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения подтвердил вертикальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла более 123° с обеих сторон соответственно.

В 14 ($21,88 \pm 5,17$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 11 ($17,19 \pm 4,72$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения краниометрический анализ при оценке индекса суставной ямки из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил долихотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса менее 40 % в, мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса от 40 % до 65 % в 14 ($21,88 \pm 5,17$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 17 ($26,56 \pm 5,52$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения, и в 4 ($6,25 \pm 3,03$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 4 ($6,25 \pm 3,03$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения брахитемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса более 65 % соответственно.

В 37 ($57,81 \pm 6,17$ % наблюдений) подтвердили мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49 при цифровом анализе 68 совмещенных 3D-полуреформатов черепа из расширенной 3D-цефалометрии пациентов двух подгрупп сравнения. В 11 ($17,19 \pm 4,72$ % наблюдений) диагностировали долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 43 до 46. Брахиогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 50

до 53 по данным, подтвержденными результатами цифровой 3D-антропометрии, диагностировали в 16 ($25 \pm 5,41$ % наблюдений) двух подгрупп сравнения.

Во всех 64 (100 % наблюдений) по данным, подтвержденными результатами цифровой 3D-окклюзиографии, показало снижение времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствие окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг (при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп), процентное увеличение максимального значения силы сжатия зубов-антагонистов, а также равномерное распределение баланса окклюзии между левой и правой сторонами.

В 2 ($3,13 \pm 2,18$ % наблюдений) 1-й подгруппы сравнения и в 13 ($20,31 \pm 5,03$ % наблюдений) 2-й подгруппы сравнения констатировались клинические проявления рецидива окклюзионной патологии в виде формирования «двойного прикуса» с визуализацией сагиттальной щели в переднем сегменте и незначительным фонетическим дискомфортом, что не являлось критичным для пациентов.

В 2 ($2,86 \pm 1,99$ % наблюдений) двух подгрупп сравнения дефекты твердых тканей зубов и целостность зубных дуг была восстановлена несъемными ортопедическими конструкциями-искусственными безметалловыми коронками и частичными съемными пластиночными протезами с искусственными зубами и кламмерной системой фиксации при сопутствующих включенных дефектах зубных дуг в боковых отделах (III класс по Kennedy E. в области антагонизирующих 1-х моляров) (рисунок 76).



а



б



в



г

Рисунок 76 - Взаимоотношение зубных дуг пациентки А., 23 лет, история болезни № 130 на этапах комплексной реабилитации: а - до лечения; б - на этапах ортодонтического лечения системой съемных элайнеров и несъемных композитных рычагов - аттачментов на зубах 1.5; 1.3; 2.1; 2.3 и 2.5; в - на этапах несъемного протезирования искусственной коронкой на зуб 1.6 и съемного протезирования частичным съемным протезом с искусственным зубом 1.6 и двумя кламмерами Адамса; г - после завершения лечения

Таким образом, можно говорить уверенно, что выполнение предлагаемой схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации, проведенной пациентам в двух подгруппах сравнения без ортопедического лечения

оригинальными аппаратами СОРЦ на лечебном этапе, не обеспечило в полном объеме отсутствие клинических, морфометрических и функциональных предпосылок к развитию рецидива патологии. Проведенное только ортодонтическое лечение различными по фиксации силовыми системами не являлось критичным и позволило достичь оптимальную функциональную окклюзию у пациентов двух подгрупп сравнения и максимально приблизиться к ее физиологическому варианту.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С нашей точки зрения, на современном этапе развития цифровой медицины появилась возможность эффективно использовать прецизионные методы диагностики для планирования и реализации персонализированных схем комплексного стоматологического лечения посредством CAD/CAM-систем, отвечающих высоким требованиям пациентов с ортодонтической и (или) ортопедической патологией с учетом индивидуальных взаимоотношений их стабильных костных 3D-ориентиров, что нашло отражение в результатах научных исследований Дробышевой Н.С. с соавт. [29] (2019) Ланиной А.Н. (2019) [40], Лебеденко И.Ю. с соавт. (2019) [57], Персина Л.С. с соавт. (2020) [56], Ряховского А.Н. и Бойцовой Е.А. (2020) [80], Чхиквадзе Т.В. с соавт. (2020) [100], Габдрафикова Р.Р. (2021) [10], Рогацкина Д.В. (2021) [77], Шкарина В.В. (2021) [102], Арсениной О.И. с соавт. (2022) [3], Дмитриенко С.В. с соавт. (2022) [20], Кондратюка А.А. (2022) [37], Постникова М.А. (2022) [72], Рыжовой И.П. с соавт. (2023) [1].

При проведении многоуровневого исследования на базе медицинского центра и отделения ортопедической стоматологии стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России, центра образовательной и клинической стоматологии профессора Брагина, центра высокоточной рентгенологической диагностики «Voxel» (г. Ставрополь), цифровой зуботехнической лаборатории «Delo» (г. Ставрополь) и цифровой ортодонтической лаборатории «Flexiligner» (г. Москва) нами были разработаны и реализованы собственные схемы единого цифрового диагностического протокола у 508 пациентов исследуемых групп и комплексной реабилитации у 134 пациентов обоего пола в возрасте от 17 до 35 лет юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста в двух основных подгруппах и двух подгруппах сравнения. Заполнение и анализ разработанных нами клинических экспресс-карт стоматологического здоровья первокурсника СтГМУ и проведение

фотопротокола в рамках медицинских осмотров студентов, подписавших добровольное информированное согласие, позволило нам констатировать выраженные клинические признаки аномалий формы зубных дуг, сопутствующей окклюзионной патологии, гнатологических нарушений и дефектов зубных рядов в $62,6 \pm 2,15$ % наблюдений. В $37,4 \pm 2,15$ % наблюдений мы диагностировали стоматологически здоровых пациентов с целостными зубными рядами, без выраженных клинических признаков патологической окклюзии (аномалий формы зубных дуг и (или) аномалий окклюзии), без гнатологических нарушений (щелчки, хруст, боль, девиация, ограниченное открывание рта и (или) ограниченные движения ВНЧС). При проведении дальнейших клинических исследований нами была определена выраженная частота встречаемости, и определена полиморфная структура стоматологических заболеваний, которые распределились у 508 пациентов обоего пола исследуемых групп (100 % наблюдений) в представленном порядке от больших процентных показателей к меньшим в соответствии с рисунком 77.

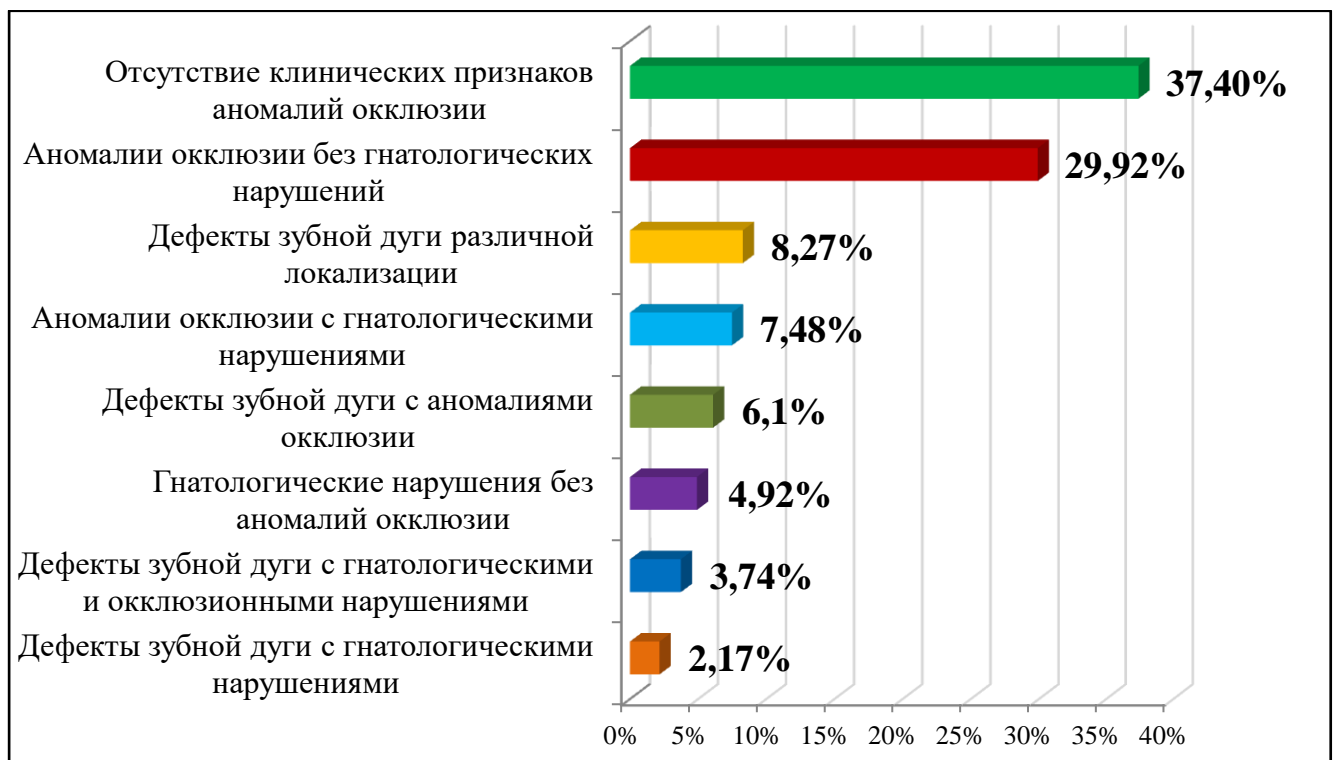


Рисунок 77 - Частота встречаемости и структура стоматологических заболеваний

В нашем исследовании частота встречаемости и структура патологической окклюзии распределились у 318 пациентов обоего пола рабочей группы (100 % наблюдений) в представленном соотношении в соответствии с рисунком 78.

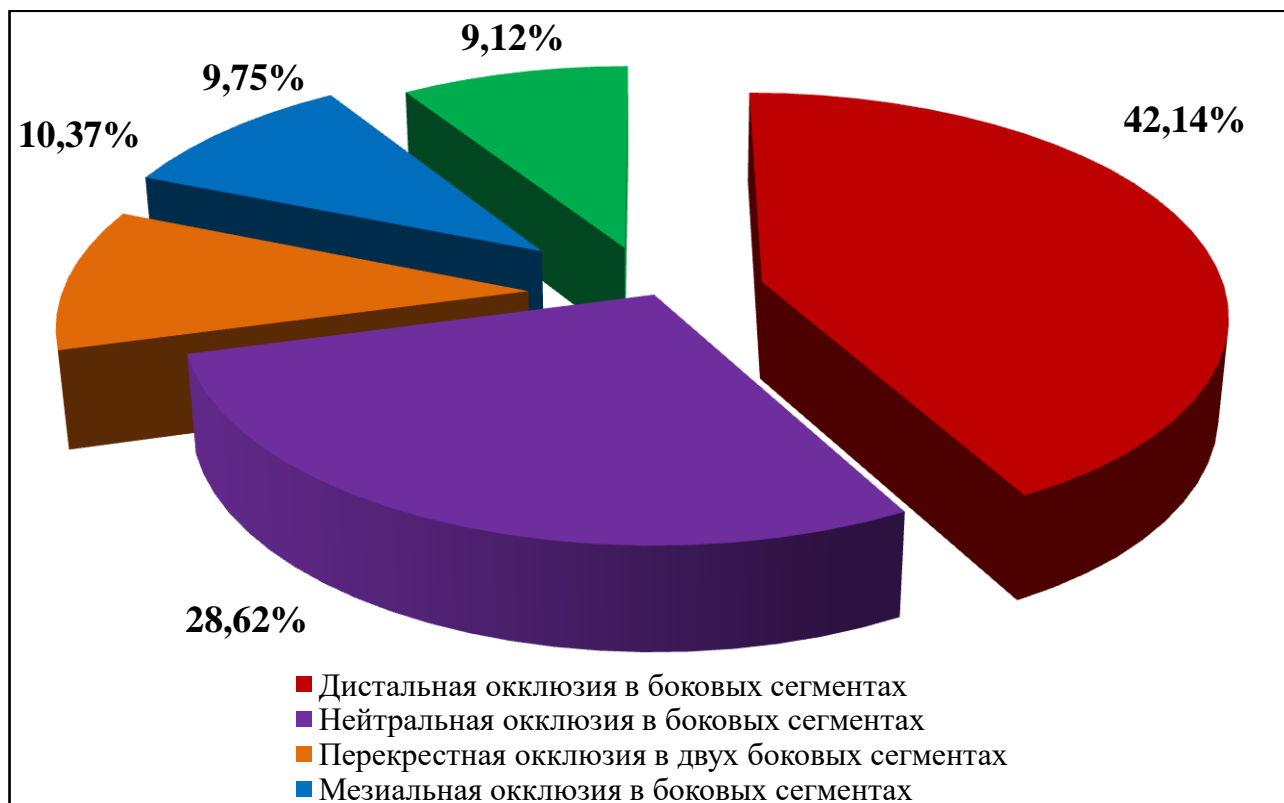


Рисунок 78 - Частота встречаемости и структура патологической окклюзии

По предложенной нами оригинальной методике виртуального построения зубных дуг на динамических 3D-реформатах челюстей была значительно дополнена клинически выявленная структура дистальной окклюзии. Так, по результатам цифровых 3D-биометрических исследований у 134 пациентов обоего пола в основных подгруппах и в подгруппах сравнения с аномалиями формы зубных дуг и сопутствующей дистальной окклюзией (100 % наблюдений) нами были дифференцированы аномалии формы верхних и нижних зубных дуг в основных подгруппах и подгруппах сравнения, распределившиеся в следующем порядке от больших процентных показателей к меньшим в соответствии с рисунком 79.

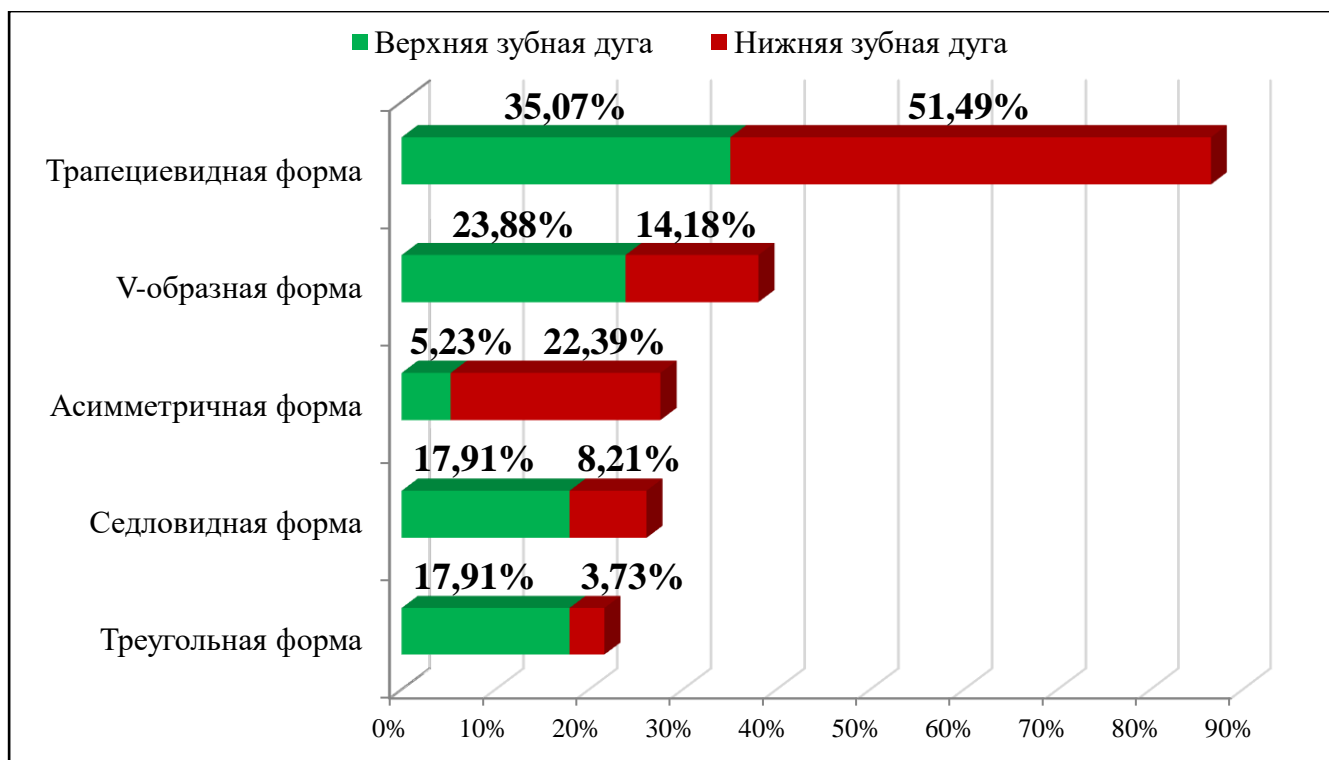


Рисунок 79 - Структура аномалий форм зубных дуг при дистальной окклюзии

Полученные и проанализированные нами собственные результаты исследования, посвященные решению одной из задач диссертационной работы, являются оригинальными и приводятся нами впервые.

При проведении дальнейших цифровых 3D-одонто- и биометрических исследований с использованием собственной оригинальной методики «Способ проведения биометрической диагностики зубных дуг на 3D-реформатах гипсовых моделей челюстей, полученных в результате конусно-лучевой компьютерной томографии» (заявка на патент от 21.06.2022, регистрационный номер 2022116805/14 (035446)) были собраны значительные по объему 3D-одонто- и биометрические данные взрослых пациентов с диагнозом «дистальная окклюзия» (К 07.20 по МКБ 10), ассоциированной аномалиями формы зубных дуг.

Особое внимание в проведенном исследовании нами было уделено сравнению дентальных и аркадных типов зубных дуг с использованием методики Шкарина В.В. и Дмитриенко Т.Д. (2021), подробно изложенной Дмитриенко С.В с соавт. (2022) [20] и модифицированной нами технически в цифровом DICOM-формате

непосредственно в программе «OnDemand3DDental» для просмотра сканов КЛКТ на полученных виртуальных динамических 3D-реформатах челюстей.

Нормальное соотношение (соразмерность) одонтометрических параметров (нормодонтный тип обеих зубных дуг) при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 верхних зубов от 110 до 118 мм и при сумме медиально-дистальных размеров коронок 14 нижних зубов от 103 до 109 мм нами было зарегистрировано только в $20,15 \pm 3,47$ % наблюдений в основных подгруппах и подгруппах сравнения.

В нашем исследовании результаты анализа одонтометрических параметров зубных дуг у 134 пациентов обоего пола основных подгрупп и подгрупп сравнения (100 % наблюдений) распределились от больших процентных показателей к в соответствии с рисунком 80.

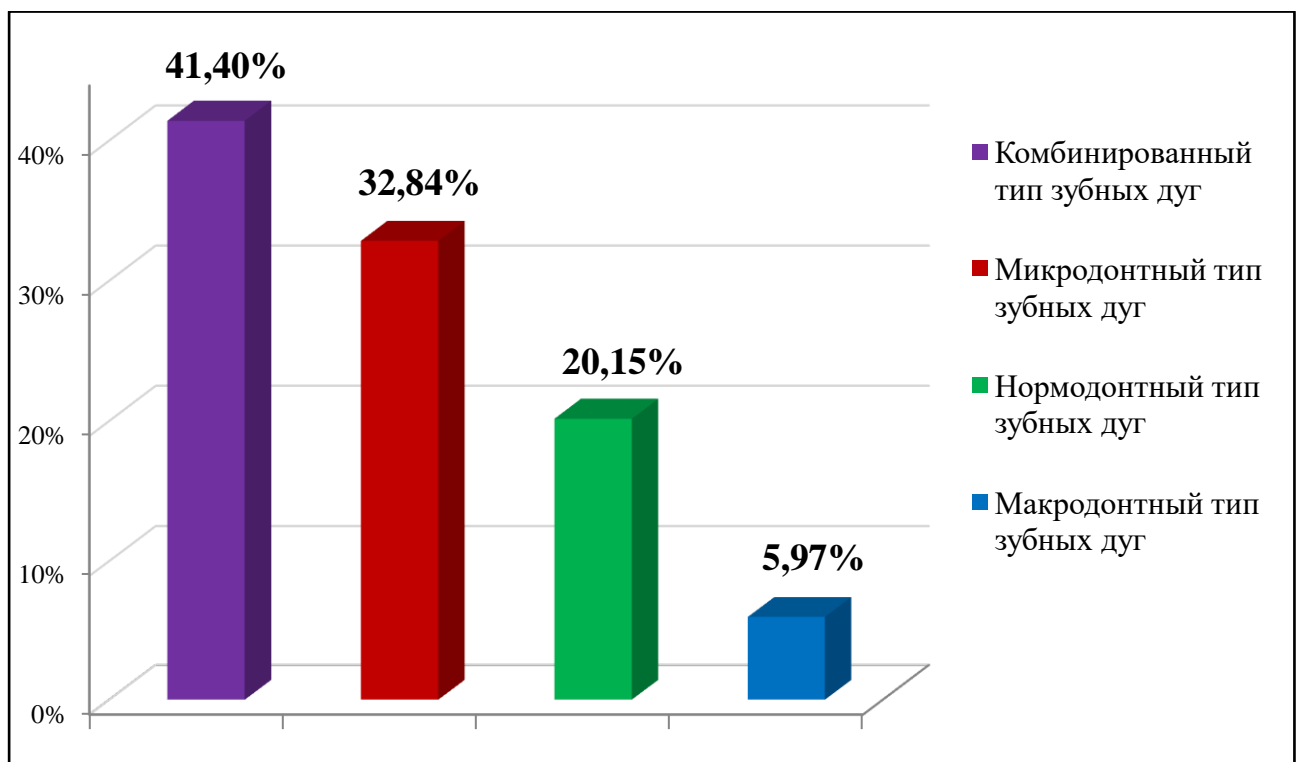


Рисунок 80 - Анализ одонтометрических параметров зубных дуг

Зарегистрированные нами прецизионные параметры 3D-одонтометрических исследований дали возможность определить и архивировать в виртуальном пространстве аномалии размеров коронок зубов, взаимоотношения

одонтометрических параметров (соразмерность) зубов-антагонистов и дентальные варианты зубных дуг у пациентов основных подгрупп и подгрупп сравнения с аномалиями формы зубных дуг (трапециевидной, V-образной, седловидной, треугольной и асимметричной) с сопутствующей дистальной окклюзией.

Проведенный нами анализ показателей аркадных индексов виртуальных динамических 3D-реформатов обеих зубных дуг и определения их аркадных типов у пациентов основных подгрупп и подгрупп сравнения выявил практически равное преобладание мезо- и долихоаркадного типов по сравнению с брахиаркадным верхних зубных дуг. На нижних зубных дугах преобладал долихо-, затем мезо- и замыкал брахиаркадный тип. Анализ процентного соотношения показателей аркадных индексов обеих зубных дуг представлен нами в соответствии с рисунком 81.

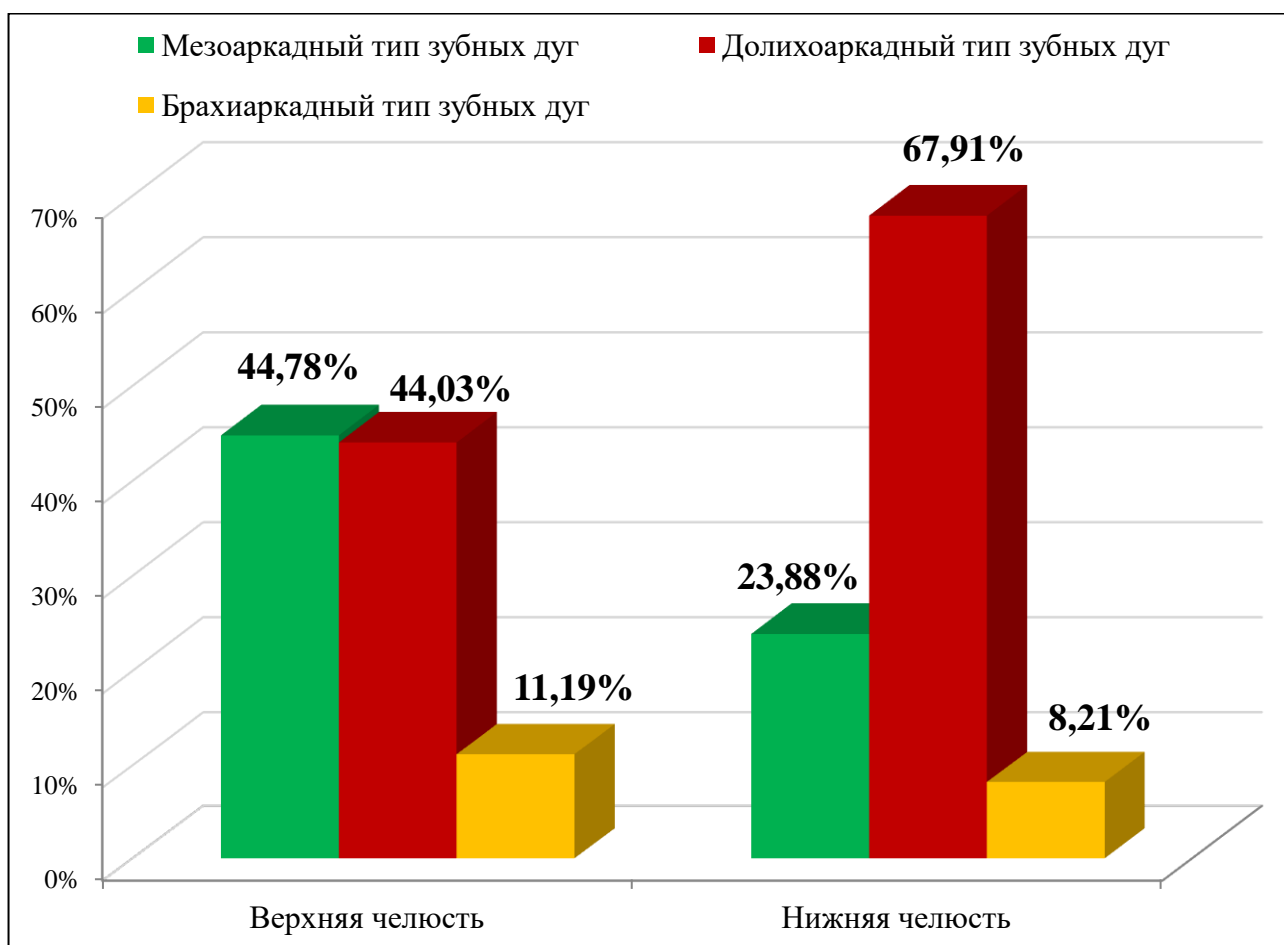


Рисунок 81 - Анализ аркадного индекса виртуальных 3D-реформатов верхних и нижних зубных дуг

Таким образом, полученные нами в ходе биометрических исследований данные о дентальных и аркадных типах зубных дуг, полученные впервые на виртуальных 3D-реформатах челюстей пациентов, позволили нам разработать персонализированный подход к лечению каждого пациента в ходе предлагаемой схемы комплексной реабилитации, включавшей ортодонтическое лечение вестибулярными металлическими лигатурными брекетами за счет выбора индивидуальных размеров ортодонтических дуг (малых, средних или больших).

Зарегистрированные нами прецизионные параметры цифровых 3D-биометрических исследований зубных дуг сделали возможным проанализировать и заархивировать в виртуальном пространстве их линейные и угловые параметры в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях с использованием предложенной нами методики.

По завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов, проведенной в полном объеме во всех 100 % наблюдений основных подгрупп ((1 n = 36) и (2 n = 34)), включавшей ортопедический этап СОРЦ, выявились изменившиеся с положительной динамикой линейные и угловые 3D-биометрические параметры зубных дуг, незначительно отличающиеся по подгруппам. Не изменившихся 3D-биометрических параметров зубных дуг или изменившихся с отрицательной динамикой ни в одном клиническом наблюдении основных подгрупп нами выявлено не было. Однако по завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, проведенной не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ, во всех 100 % наблюдений подгрупп сравнения ((1 n = 32) и (2 n = 32)), были положительно изменившиеся линейные и угловые 3D-биометрические параметры зубных дуг, значительно отличающиеся от полученных параметров в наблюдениях основных подгрупп. Анализ линейных и угловых 3D-биометрических параметров в трансверсальном, диагональном и сагиттальном направлениях у пациентов в двух основных подгруппах и в двух подгруппах сравнения представлен нами в таблице 43.

Таблица 43 - Результаты 3D-биометрии на виртуальных 3D-реформатах челюстей

ВЕРХНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ				
Параметры	Основные подгруппы		Подгруппы сравнения	
	До	После	До	После
Ширина (lc-rc)	33,56 ± 2,71	34,80 ± 1,72	33,62 ± 3,87	34,34 ± 1,93
Ширина (lm-rm)	56,77 ± 3,05	58,09 ± 4,15	57,815 ± 4,02	57,93 ± 3,79
Диагональ (lc-lm)	36,83 ± 4,22	37,5 ± 2,08	36,03 ± 2,78	36,05 ± 1,30
Диагональ (rc-rm)	36,44 ± 4,89	37,28 ± 1,84	37,45 ± 2,70	38,31 ± 1,36
Диагональ (i-lc)	18,51 ± 1,70	19,44 ± 1,13	18,79 ± 1,91	19,58 ± 1,37
Диагональ (i-rc)	18,505 ± 1,63	19,47 ± 1,04	18,42 ± 2,45	19,57 ± 1,19
Диагональ (i-lm)	51,15 ± 3,46	53,11 ± 2,56	50,9 ± 3,54	53,21 ± 2,52
Диагональ (i-rm)	50,195 ± 3,81	52,97 ± 2,31	50,57 ± 3,46	52,76 ± 1,98
Глубина (i-lcrc)	7,505 ± 2,25	8,54 ± 0,78	6,75 ± 1,36	7,435 ± 0,80
Глубина (i-lmrm)	41,33 ± 3,73	43,67 ± 2,57	40,05 ± 3,34	41,99 ± 2,37
Угол (lc-i-rc)	131,85 ± 12,99	127,285 ± 3,86	131,25 ± 6,51	126,98 ± 3,56
Угол (lm-lc-i)	135,38 ± 10,67	136,16 ± 2,34	134,36 ± 6,25	135,40 ± 2,23
Угол (rm-rc-i)	132,07 ± 8,89	135,91 ± 2,27	133,95 ± 7,11	135,92 ± 3,64
Угол (lc-lm-rm)	68,77 ± 3,82	70,045 ± 1,93	69,22 ± 2,56	70,75 ± 2,00
Угол (rc-rm-lm)	71,41 ± 3,76	70,35 ± 2,32	70,56 ± 3,88	70,66 ± 1,83
НИЖНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ				
Параметры	Основные подгруппы		Подгруппы сравнения	
	До	После	До	После
Ширина (lc-rc)	25,31 ± 1,79	26,89 ± 1,65	25,2 ± 2,83	26,57 ± 1,64
Ширина (lm-rm)	50,57 ± 5,18	52,02 ± 4,07	50,58 ± 3,63	49,72 ± 4,51
Диагональ (lc-lm)	35,92 ± 2,25	37,29 ± 0,63	36,24 ± 2,08	36,63 ± 2,08
Диагональ (rc-rm)	35,87 ± 2,08	37,46 ± 1,18	35,95 ± 2,34	36,74 ± 2,82
Диагональ (i-lc)	13,51 ± 1,09	14,85 ± 1,21	14,04 ± 2,17	15,05 ± 0,97
Диагональ (i-rc)	13,78 ± 1,33	14,95 ± 1,10	13,51 ± 1,88	15,02 ± 0,98
Диагональ (i-lm)	45,89 ± 3,34	48,22 ± 1,88	46,79 ± 3,68	47,66 ± 3,33
Диагональ (i-rm)	46,57 ± 2,96	47,84 ± 1,95	47,13 ± 3,42	47,72 ± 3,37
Глубина (i-lcrc)	4,91 ± 1,41	6,17 ± 0,71	5,46 ± 1,90	6,26 ± 0,81
Глубина (i-lmrm)	37,75 ± 3,29	40,54 ± 2,41	38,88 ± 3,80	39,95 ± 3,61
Угол (lc-i-rc)	138,05 ± 9,90	131,29 ± 4,01	133,81 ± 11,33	131,11 ± 4,16
Угол (lm-lc-i)	134,17 ± 2,34	136,13 ± 4,65	133,01 ± 7,02	133,19 ± 3,77
Угол (rm-rc-i)	132,57 ± 9,54	135,52 ± 2,62	136,91 ± 13,34	136,38 ± 3,98
Угол (lc-lm-rm)	67,37 ± 3,07	68,32 ± 3,07	68,72 ± 4,16	69,42 ± 2,55
Угол (rc-rm-lm)	67,63 ± 4,30	68,42 ± 2,47	67,72 ± 4,99	68,8 ± 2,82
Срее слева	2,6 ± 0,97	1,76 ± 0,67	3,19 ± 1,11	2,28 ± 1,10
Срее справа	2,48 ± 0,77	1,85 ± 0,81	2,88 ± 0,90	2,16 ± 0,86

В проведенном нами 3D-биометрическом исследовании до комплексной реабилитации в основных подгруппах и подгруппах сравнения по технически модернизированной нами методике Nick Kelley et al. (2021) [117] чаще встречалась резковогнутая сагиттальная окклюзионная кривая Spee, в $26,12 \pm 2,68$ % наблюдений слева и в $26,87 \pm 2,71$ % наблюдений справа. С нашей точки зрения, это объяснялось отсутствием зубов 3.8 и 4.8 не только в зубной дуге, но и в толще костной ткани нижней челюсти, что было нами подтверждено 2D-рентгенологическими данными панорамного реформата КЛКТ. Слабовогнутая сагиттальная окклюзионная кривая Spee встречалась в $13,81 \pm 2,11$ % наблюдений слева и в $12,31 \pm 2,01$ % наблюдений справа, а приближенная к плоской сагиттальная окклюзионная кривая Spee была зарегистрирована только в $10,07 \pm 1,84$ % наблюдений слева и в $10,82 \pm 1,9$ % наблюдений справа. Анализ линейных 3D-биометрических параметров окклюзионной кривой Spee в сагиттальном направлении слева и справа представлен нами в соответствии с рисунком 82.

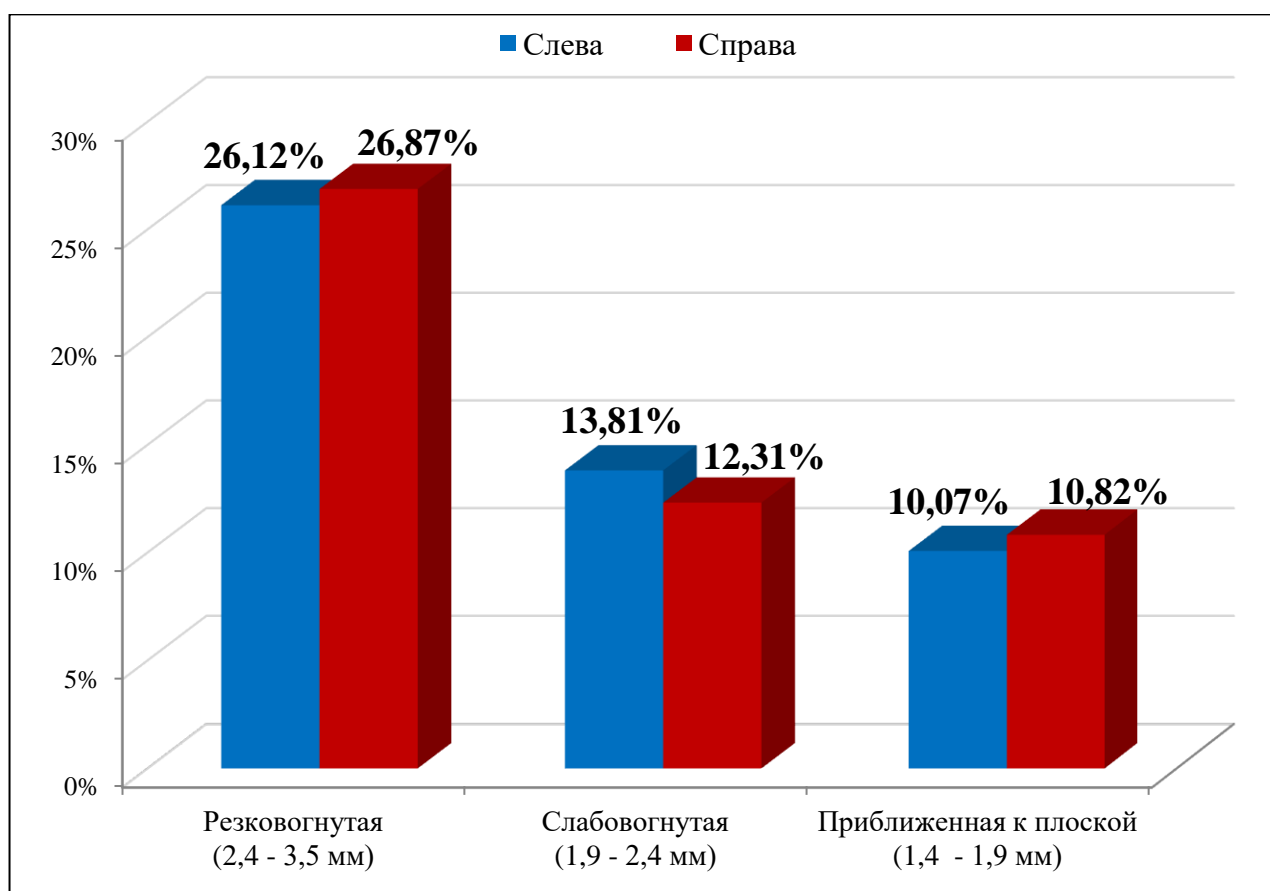


Рисунок 82 - Анализ кривой Spee нижних зубных дуг

После комплексной реабилитации, проведенной в полном объеме, 3D-биометрические данные исследования глубины сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева и справа во всех 100 % наблюдений основных подгрупп незначительно отличались по подгруппам и показали изменения со значительной положительной динамикой. Глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева в среднем уменьшилась на $0,84 \pm 0,48$ мм; глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee справа в среднем уменьшилась на $0,63 \pm 0,21$ мм, графически изменившись с резко- и слабовогнутой до плоской формы. 70 пациентов основных подгрупп составили 100 % наблюдений. После комплексной реабилитации, проведенной не в полном объеме, 3D-биометрические исследования глубины сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева и справа во всех 100 % наблюдений подгрупп сравнения, данные, незначительно отличающиеся по подгруппам сравнения, показали изменения с положительной динамикой. Глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee слева в среднем уменьшилась на $0,82 \pm 0,41$ мм; глубина сагиттальной окклюзионной кривой Spee справа в среднем уменьшилась на $0,72 \pm 0,39$ мм, графически изменившись с резковогнутой только до слабовогнутой формы. 64 пациента обоего пола подгрупп сравнения составили 100 % наблюдений.

Проведение расширенной 3D-цефалометрии, полученной после однократной диагностической и однократной контрольной цифровых КЛКТ размером 13×15 см при размере вокселя $0,32 \times 0,32 \times 0,32$ мм, проведенных каждому пациенту в положении привычной окклюзии позволило нам визуализировать, проанализировать и заархивировать значительные по объему и вариабельности цифровые угловые и линейные параметры стабильных анатомических ориентиров краниофациальной области *in vivo*.

Так, на диагностических панорамных реформатах КЛКТ мы визуализировали 9 ретенированных зубов 1.8 и 2.8 в основных подгруппах ($5,22 \pm 1,92$ % наблюдений) и 36 ретенированных зубов 1.8 и 2.8 в подгруппах сравнения ($14,18 \pm 3,01$ % наблюдений). Визуализировали 77 импактных зубов 1.8 и 2.8 в

основных подгруппах ($52,99 \pm 4,31$ % наблюдений) и 40 импактных зубов 1.8 и 2.8 в подгруппах сравнения ($14,93 \pm 3,08$ % наблюдений)

В цифровом DICOM-формате непосредственно в программе «OnDemand3DDental» аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов меньше 90° определили для 15 зубов 1.8 и 2.8 ($7,46 \pm 2,27$ % наблюдений) в основных подгруппах и для 12 зубов 1.8 и 2.8 ($8,21 \pm 2,37$ % наблюдений) в подгруппах сравнения, применив технически модернизированный нами способ Картон Е.А. и Гиоевой Ю.А. (2000), процитированный Постниковым М.А. (2022) [72]. Полученные угловые 2D-параметры расценили как неблагоприятные особенности топико-морфологического расположения 1.8 и 2.8 зубов в толще костной ткани и неблагоприятные условия для дальнейшего прорезывания в зубную дугу верхней челюсти, рекомендовали и провели их удаление для профилактики развития рецидива патологии.

Визуализировали 31 ретенированный зуб 3.8 и 4.8 в основных подгруппах ($12,69 \pm 2,88$ % наблюдений) и 46 ретенированных зубов 3.8 и 4.8 ($17,16 \pm 3,26$ % наблюдений) в подгруппах сравнения. Визуализировали 76 импактных зубов 3.8 и 4.8 в основных подгруппах ($28,36 \pm 3,89$ % наблюдений) и 58 импактных зубов 3.8 и 4.8 ($21,64 \pm 3,56$ % наблюдений) в подгруппах сравнения.

Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов меньше 70° определили для 92 зубов 3.8 и 4.8 ($35,82 \pm 4,14$ % наблюдений) в основных подгруппах и для 88 зубов 3.8 и 4.8 ($36,57 \pm 4,16$ % наблюдений) в подгруппах сравнения, применив способ, предложенный Панкратовой Н.В. с соавт. (2022) [53]. Полученные угловые 2D-параметры расценили как неблагоприятные особенности топико-морфологического расположения 3.8 и 4.8 зубов в толще костной ткани и неблагоприятные условия для дальнейшего прорезывания в зубную дугу нижней челюсти, рекомендовали и провели их удаление для профилактики развития рецидива патологии.

Проанализированные полученные нами *in vivo* персонализированные 2D-морфометрические параметры головок нижней челюсти (поперечный и сагиттальный размеры), особенности их расположения и угловые параметры их

конвергенции позволили нам значительно дополнить и технически модернизировать способ Ведешиной Э.Г. (2019) [8] и методику Гайворонской М.Г. с соавт. (2018) [61], предложенную авторами для исследования составных элементов ВНЧС *in vitro* на черепах. Так, в нашем исследовании у пациентов с диагнозом «дистальная окклюзия» (К 07.20 по МКБ 10), по данным анализа аксиальных реформатов ВНЧС при диапазоне углов конвергенции головок нижней челюсти от 130° до 144°, по частоте встречаемости лидировала мезогнатия - в $23,88 \pm 3,68$ % наблюдений в основных подгруппах и в $24,63 \pm 3,72$ % наблюдений в подгруппах сравнения; при диапазоне углов конвергенции от 120° до 129° второе место заняла долихогнатия - в $21,64 \pm 3,56$ % наблюдений в основных подгруппах и в $21,64 \pm 3,56$ % наблюдений в подгруппах сравнения, и замыкала исследование брахигнатия от 145° до 155° в $6,72 \pm 2,16$ % наблюдений в основных подгруппах и в $1,49 \pm 1,05$ % наблюдений в подгруппах сравнения.

Сравнительный анализ морфометрических параметров головок нижней челюсти в виде поперечного и сагиттального размеров с обеих сторон и угловых параметров конвергенции головок нижней челюсти у пациентов в основных подгруппах и подгруппах сравнения представлен нами в соответствии с рисунками 83, 84.

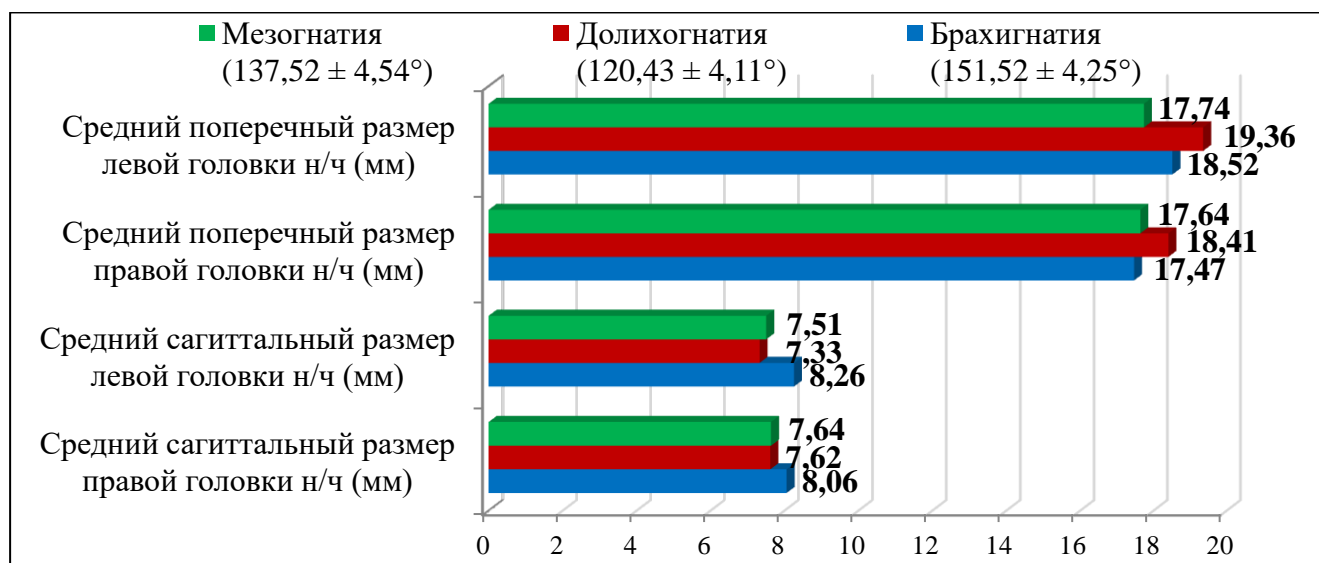


Рисунок 83 - Анализ морфометрических параметров головок нижней челюсти (поперечный и сагиттальный размеры) и угловых параметров их конвергенции у пациентов в основных подгруппах

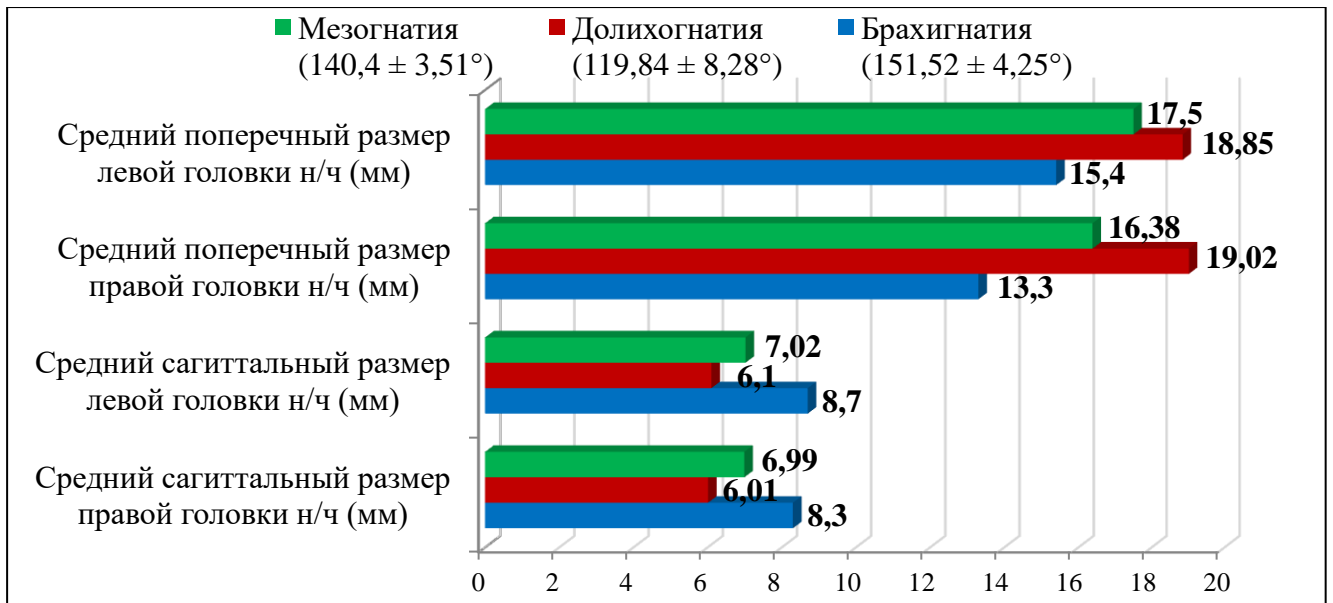


Рисунок 84 - Анализ морфометрических параметров головок нижней челюсти (поперечный и сагиттальный размеры) и угловых параметров их конвергенции у пациентов в подгруппах сравнения

По завершении комплексной реабилитации у пациентов двух основных подгрупп ((1 n = 36) и (2 n = 34)) и двух подгрупп сравнения ((1 n = 32) и (2 n = 32)) достоверно значимых изменений углов конвергенции головок нижней челюсти, а также их морфометрических характеристик (поперечных и сагиттальных размеров) нами выявлено не было.

Полученные прецизионные и персонализированные цифровые данные ВНЧС и ТРГ на совмещенных из вычлененных 3D-полуреформатов черепов *in vivo* на уровне ВНЧС и вычлененных 3D-полуреформатов черепов на уровне антагонизирующих зубов, проведенные по собственной методике, дали нам возможность определить тип суставной ямки височной кости, вычислить индекс конгруэнтности ВНЧС слева и справа, проанализировать результаты линейных и угловых параметров профильной ТРГ. Так, в нашем исследовании по частоте встречаемости лидировал мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки от 40 до 65 % в 35,82 ± 4,14 % наблюдений в основных подгруппах и в 23,13 ± 3,64 % наблюдений в подгруппах сравнения. Следующим по частоте встречаемости был долихотемпоральный тип суставной

ямки височной кости при величине индекса суставной ямки менее 40 %, который диагностировался нами в $13,43 \pm 2,95$ % наблюдений в основных подгруппах и в $18,66 \pm 3,37$ % наблюдений в подгруппах сравнения. На последнем месте был зарегистрирован брахитемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса суставной ямки более 65 %, который мы определили в $2,99 \pm 1,47$ % наблюдений в основных подгруппах и в $5,97 \pm 2,05$ % наблюдений в подгруппах сравнения.

Визуализированные, зарегистрированные и заархивированные нами показатели межрезцовых углов, образованных верхнерезцовым и нижнерезцовым углами, степень резцового перекрытия и выраженность сагиттальной щели в переднем сегменте слева и справа на профильных ТРГ до и после комплексной реабилитации показали значимые изменения, произошедшие в разном объеме у пациентов в основных подгруппах и в подгруппах сравнения. Анализ линейных и угловых 3D-цефалометрических параметров в вертикальном и сагиттальном направлениях у пациентов в двух основных подгруппах и в двух подгруппах сравнения представлен нами в таблице 44.

Таблица 44 - Анализ цифровой 3D-цефалометрии и 3D-антропометрии

Основные подгруппы			
Параметры	До реабилитации	После реабилитации	N
Межрезцовый угол слева	$134,44 \pm 14,57$	$127,56 \pm 8,07$	$125^\circ - 135^\circ$
Межрезцовый угол справа	$137,84 \pm 14,95$	$127,71 \pm 9,44$	$125^\circ - 135^\circ$
Верхнерезцовый угол слева	$104,75 \pm 11,06$	$110,73 \pm 5,74$	$105^\circ - 115^\circ$
Верхнерезцовый угол справа	$102,43 \pm 11,86$	$111,02 \pm 6,31$	$105^\circ - 115^\circ$
Нижнерезцовый угол слева	$97,82 \pm 10,06$	$100,94 \pm 11,17$	$90^\circ - 100^\circ$
Нижнерезцовый угол справа	$96,92 \pm 9,70$	$100,45 \pm 11,15$	$90^\circ - 100^\circ$
Межрезцовое перекрытие слева	$4,74 \pm 1,63$	$2,53 \pm 0,57$	$2.5 \text{ мм} \pm 1.9 \text{ мм}$
Межрезцовое перекрытие справа	$4,29 \pm 2,19$	$2,44 \pm 0,63$	$2.5 \text{ мм} \pm 1.9 \text{ мм}$
Сагиттальная щель слева	$3,89 \pm 1,64$	$2,41 \pm 0,52$	$2.5 \text{ мм} \pm 2.4 \text{ мм}$
Сагиттальная щель справа	$3,53 \pm 1,67$	$2,31 \pm 0,71$	$2.5 \text{ мм} \pm 2.4 \text{ мм}$
Подгруппы сравнения			
Параметры	До реабилитации	После реабилитации	N

Продолжение таблицы 43

Межрезцовый угол слева	122,78 ± 11,59	120,63 ± 9,81	125° - 135°
Межрезцовый угол справа	127,05 ± 13,52	121,44 ± 7,90	125° - 135°
Верхнерезцовый угол слева	106,46 ± 3,21	110,18 ± 5,52	105° - 115°
Верхнерезцовый угол справа	104,60 ± 2,49	110,00 ± 5,56	105° - 115°
Нижнерезцовый угол слева	95,93 ± 8,01	96,42 ± 4,11	90° - 100°
Нижнерезцовый угол справа	95,37 ± 8,42	96,32 ± 5,09	90° - 100°
Межрезцовое перекрытие слева	4,495 ± 2,10	2,46 ± 1,02	2.5 мм ± 1.9 мм
Межрезцовое перекрытие справа	3,575 ± 2,06	2,44 ± 0,46	2.5 мм ± 1.9 мм
Сагиттальная щель слева	4,075 ± 1,48	2,73 ± 0,48	2.5 мм ± 2.4 мм
Сагиттальная щель справа	3,86 ± 1,29	2,76 ± 0,48	2.5 мм ± 2.4 мм

Так, по завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации, проведенной не в полном объеме и не включавшей ортопедический этап СОРЦ, во всех 100 % наблюдений подгрупп сравнения ((1 n = 32) и (2 n = 32)), показаны незначительно изменившиеся линейные и угловые параметры относительно физиологической нормы и положительных 3D-цефалометрических параметров, полученных нами во всех 100 % наблюдений у пациентов в основных подгруппах ((n = 36) и (n = 34)), прошедших комплексную реабилитацию в полном объеме.

В цифровом DICOM-формате в программе «OnDemand3DDental» визуализировали и анализировали на 3D-реформатах черепа персонализированные 3D-антропометрические линейные краниометрические параметры *in vivo* с использованием только стабильных анатомических (костных) ориентиров, применив собственную оригинальную методику с вычислением гнатического индекса черепа (ГИЧ) по формуле: $ГИЧ = (po-ro/(po-ss) + (po-ss)) \times 100\%$. ГИЧ в диапазоне от 81 до 87 трактовали как мезогнатический тип черепа, меньше 81 - как брахигнатический и больше 87 - как долихогнатический.

Решение отказаться от кожных ориентиров, традиционно применяемых при проведении антропометрических методик исследований головы и лица, в пользу краниометрических точек (nasale - n, subspinale - ss, gnation - gn, porion - po, zygion - zy, gonion - go) было принято из-за высокой степени погрешности

накожных ориентиров в связи с различной толщиной и тургором кожи, возможно и часто скрывааемым пациентами косметологическим моделированием лица и слизистых в виде подкожного введения скуловых филлеров, инъекций ботулотоксинов и гиалуроновой кислоты. Так, в нашем исследовании по частоте встречаемости лидировал мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49 в $38,06 \pm 4,19$ % наблюдений в основных подгруппах и в $27,61 \pm 3,86$ % наблюдений в подгруппах сравнения; следующим по частоте встречаемости был долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ от 43 до 46 в $14,18 \pm 3,01$ % наблюдений в основных подгруппах и в $8,21 \pm 2,37$ % наблюдений в подгруппах сравнения; брахиогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 49 до 52 диагностировался нами в $11,94 \pm 2,8$ % наблюдений только в подгруппах сравнения. Особый интерес представляет полученная нами в процессе 3D-антропометрии корреляция между аркадными типами зубных дуг и гнатическими типами черепа у пациентов с диагнозом «дистальная окклюзия» (К 07.20 по МКБ 10), ассоциированным аномалиями формы зубных дуг, представленная нами в соответствии с рисунком 85.

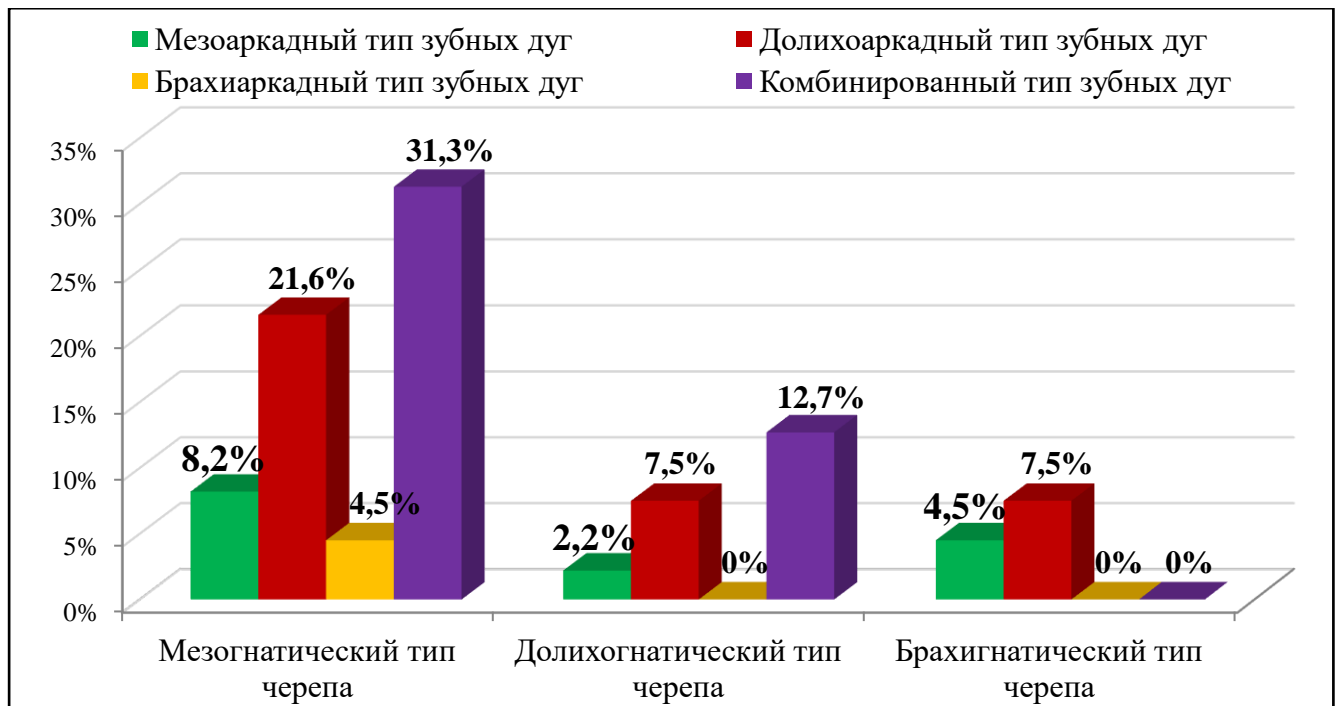


Рисунок 85 - Анализ линейных параметров черепа и аркадных типов зубных дуг

Таким образом, полученные нами прецизионные, персонализированные, проанализированные и заархивированные цифровые 2D- и 3D-рентгенологические результаты, полученные из расширенной 3D-цефалометрии с использованием собственных оригинальных методик, являются новыми, подтверждают результаты 3D-одонто и биометрических исследований и значительно дополняют имеющиеся данные цифровых рентгенологических исследований ТРГ головы и ВНЧС с составными элементами краниофациальной области, проведенные Давыдовым Б.Н. с соавт. (2019) [49], Ведешинной Э.Г. (2019) [8], Дробышевой Н.С. с соавт. (2019) [29], Лапиной Н.В. с соавт. (2020) [60], Селескериди В.В. (2020) [83], Габдрафиковым Р.Р. (2021) [10], Ивановым С.Ю. с соавт. (2021) [7], Кандасами С. с соавт. (2021) [18], Велихановой Н.Р. с соавт. (2022) [16], Дмитриенко С.В. с соавт. (2022) [20], Ищенко Е.А. и Поповым Н.В. (2022) [30], Мохиревым М.А. с соавт. (2022) [78], Рублевым И.Д. с соавт. (2023) [69], затрагивающие вопросы изучения структурно-топографических параметров ВНЧС и профильной ТРГ по данным КЛКТ и повышения значимости этого диагностического метода в ортопедической стоматологии и ортодонтии.

Проведение 3D-окклюзиографии с помощью ультратонкого компьютерного сенсора аппарата T-Scan III кабинета биофункциональной диагностики «BioPak» (BioResearch) позволило нам определить прецизионные 2D- и 3D-параметры времени окклюзионного сжатия зубов, распределение окклюзионной нагрузки на каждый зуб или группу, количество и локализацию окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия и баланс окклюзии с обеих сторон. Так, в нашем исследовании по завершении предлагаемой лечебно-диагностической схемы комплексной реабилитации пациентов была зарегистрирована положительная динамика, различно проявившаяся по подгруппам в виде снижения времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствия окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг, максимального значения силы сжатия зубов и баланса окклюзии слева и справа. Анализ параметров цифровой 3-окклюзиографии, проведенной до и после

завершения комплексной реабилитации у пациентов двух основных подгрупп и двух подгрупп сравнения, представлен в соответствии с рисунком 86.

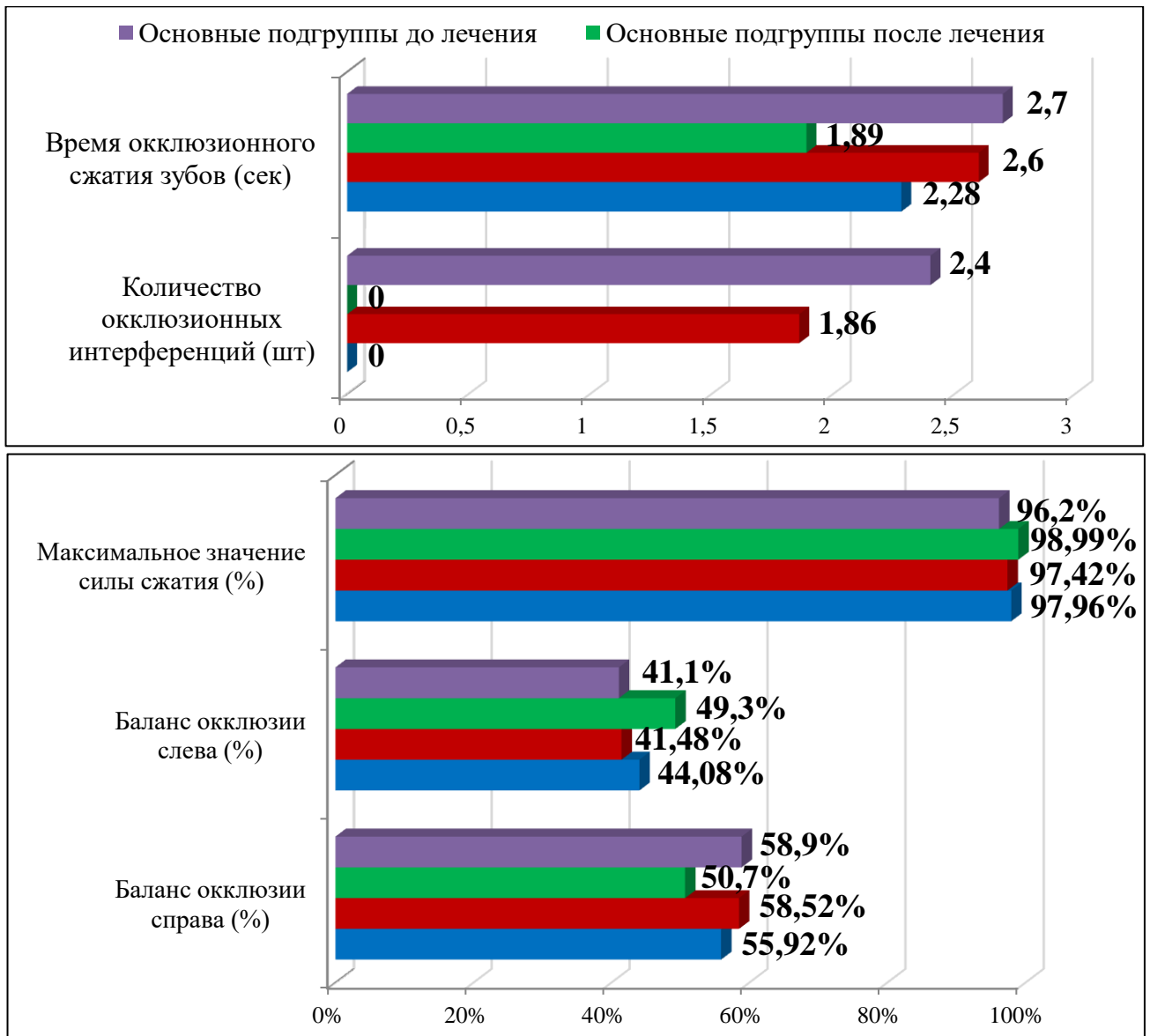


Рисунок 86 - Анализ цифровой 3D-окклюзиографии

Зарегистрированные и заархивированные нами результаты цифровой 2D- и 3D-окклюзиографии подтверждают и значительно дополняют имеющиеся данные исследований, проведенных Вакушиной Е.А. с соавт. (2019) [86], Климовой Т.В. с соавт. (2019) [36], Лебедеико И.Ю. с соавт. (2019) [57], Персиным Л.С. (2020) [56], Арсениной О.И. с соавт. (2022) [3] и Постниковым М.А. (2022) [72] у взрослых пациентов с выраженными клиническими проявлениями патологической окклюзии на этапах междисциплинарного лечения.

Таким образом, полученные и проанализированные нами собственные результаты проведенных цифровых 3D-одонтометрических, 3D-биометрических, 3D-антропометрических, 3D-рентгенологических и 3D-окклюзиографических методов исследования посвящены решению задач диссертационного исследования по созданию единого цифрового диагностического протокола с использованием данных двукратной КЛКТ ВНЧС с составными элементами КФО (диагностической и контрольной). Доказывают высокую диагностическую ценность использования расширенной 3D-цефалометрии по данным КЛКТ моделей челюстей и ВНЧС с составными элементами КФО в границах цифрового диагностического протокола у пациентов с аномалиями формы зубных дуг, с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг, являются оригинальными и приводятся нами впервые.

В процессе проведения комплексной реабилитации во всех 100 % наблюдений в основных подгруппах у пациентов с аномалиями формы зубных дуг, с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг ((1 n = 36) и (2 n = 34)) по предложенной лечебно-диагностической схеме, проведенной нами в полном объеме с включением ортопедического этапа аппаратами СОРЦ, были последовательно реализованы 3 этапа (диагностический, лечебный и ретенционный). Так, во всех 100 % наблюдений по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-одонто- и биометрии, были устранены аномальные V-образные, седловидные, треугольные, трапециевидные и асимметричные формы верхней и нижней зубных дуг с достижением форм, максимально приближенных к физиологичным, в виде полуэллипса (верхняя зубная дуга) и параболы (нижняя зубная дуга) с полной нормализацией всех линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг. В $97,14 \pm 1,99$ % наблюдений основных подгрупп по данным, подтвержденным цифровым анализом ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии, рентгенологически визуализировали смыкание в области первых моляров и клыков по I классу, отсутствие асимметрии в области центральной линии и дизокклюзий в боковых и переднем сегментах, физиологичное положение головок нижней челюсти с обеих сторон.

В $2,86 \pm 1,99$ % наблюдений основных подгрупп при цифровом анализе ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с одной стороны.

Во всех 100 % наблюдений краниометрический анализ параметров ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии зарегистрировал положительную динамику параметров межрезцового угла, образованного изменившимися с положительной динамикой верхнерезцовым и нижнерезцовым углами с обеих сторон по завершении лечебно-диагностической комплексной реабилитации в полном объеме у пациентов в основных подгруппах.

В $27,14 \pm 5,31$ % наблюдений основных подгрупп краниометрический анализ параметров ТРГ из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил нейтральный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла от 119° до 123° . В $42,86 \pm 5,91$ % наблюдений основных подгрупп краниометрический анализ параметров ТРГ подтвердил горизонтальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла менее 119° и в $30 \pm 5,48$ % наблюдений основных подгрупп подтвердил вертикальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла более 123° с обеих сторон соответственно.

В $25,71 \pm 5,22$ % наблюдений основных подгрупп краниометрический анализ при оценке параметра конгруэнтности ВНЧС подтвердил долихотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса менее 40 %, мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса от 40 до 65 % в $68,57 \pm 5,55$ % наблюдений и брахитемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса более 65 % в $5,71 \pm 2,77$ % наблюдений основных подгрупп слева и справа соответственно.

В $72,86 \pm 5,31$ % наблюдений подтвердили мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49 при цифровом анализе 70 совмещенных 3D-полуреформатов черепа из расширенной 3D-цефалометрии пациентов основных подгрупп. В $27,14 \pm 5,31$ % наблюдений диагностировали долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 43 до 46. Брахиогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 50 до 53 по

данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-антропометрии, диагностирован нами не был ни в одном наблюдении в основных подгруппах.

Во всех 100 % наблюдений по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-окклюзиографии, были зарегистрированы снижение времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствие окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг, так при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп, процентное увеличение максимального значения силы сжатия зубов-антагонистов, а также равномерное распределение баланса окклюзии между левой и правой сторонами соответственно.

В $4,29 \pm 2,42$ % наблюдений основных подгрупп целостность зубных дуг была восстановлена несъемными ортопедическими конструкциями-металлокерамическими и безметалловыми искусственными коронками с опорами на установленных дентальных имплантатах при сопутствующих включенных дефектах зубных дуг в боковых отделах (III класс по Kennedy E. в области антагонизирующих 1-х моляров).

Ретроспективные отдаленные двухлетние наблюдения показали отсутствие рецидива в виде достижения 6 ключей физиологической окклюзии, плотных фиссурно-бугорковых контактов в боковых сегментах и режуще-бугорковых контактов в переднем сегменте, достижения плоской окклюзионной кривой Spee слева и справа, коррекции асимметрии в переднем сегменте в области центральной линии, устранения дистальной окклюзии в боковых сегментах, глубокой резцовой окклюзии и чрезмерного резцового перекрытия в переднем сегменте в $97,14 \pm 1,99$ % наблюдений. В $2,86 \pm 1,99$ % наблюдений основных подгрупп диагностировались клинические проявления рецидива окклюзионной патологии в виде формирования «двойного прикуса» с визуализацией сагиттальной щели в переднем сегменте и незначительным фонетическим дискомфортом, что не являлось критичным для пациентов.

Таким образом, уверенно можно говорить о том, что выполнение предлагаемой схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации в

полном объеме, включающем в том числе ортопедическое лечение на лечебном этапе предлагаемыми нами аппаратами СОРЦ в реализации CAD/CAM-систем, обеспечило абсолютному большинству пациентов основных подгрупп восстановление нижней челюсти в положении ЦС и достижение морфофункционального и эстетического оптимумов с регистрацией 6 ключей по Эндрюсу физиологической окклюзии. Проведение ортопедического, ортодонтического и хирургического лечения, спрогнозированного проанализированными цифровыми результатами 3D-одонтометрических, 3D-биометрических, 3D-цефалометрических, 3D-антропометрических, 3D-окклюзиографических методов исследования, полученными на диагностическом этапе, обеспечило получение устойчивых эстетических, морфометрических и функциональных положительных результатов терапии. Применение съемного армированного ретенционного аппарата собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем свело к минимуму появление предпосылок к развитию рецидива на ретенционном этапе.

Полученные и проанализированные нами данные собственных клинических и инструментальных методов исследования являются оригинальными, приводятся впервые и доказывают высокую клиническую эффективность предлагаемой схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации пациентов с аномалиями формы зубных дуг, в том числе с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг.

В процессе проведения комплексной реабилитации в 100 % наблюдений в подгруппах сравнения ((1 n = 32) и (2 n = 32)) по предложенной лечебно-диагностической схеме, проведенной нами не в полном объеме с исключением ортопедического этапа аппаратами СОРЦ ввиду отказа пациентов от их применения по социальным причинам, нами также были последовательно реализованы 3 этапа (диагностический, лечебный и ретенционный).

Во всех 100 % наблюдений по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-одонто- и биометрии, были устранены аномальные V-образные, седловидные, треугольные, трапециевидные и асимметричные формы верхней и

нижней зубных дуг с достижением форм, максимально приближенных к физиологичным, в виде полуэллипса (верхняя зубная дуга) и параболы (нижняя зубная дуга) с полной нормализацией всех линейных и угловых биометрических параметров зубных дуг.

В $79,69 \pm 5,03$ % наблюдений подгрупп сравнения по данным, подтвержденным цифровым анализом ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии, рентгенологически визуализировали смыкание в области первых моляров и клыков по I классу, отсутствие асимметрии в области центральной линии и дизокклюзий в боковых и переднем сегментах, физиологичное положение головок нижней челюсти с обеих сторон.

В $7,81 \pm 3,35$ % наблюдений подгрупп сравнения рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с одной стороны, в $15,63 \pm 4,54$ % наблюдений подгрупп сравнения при цифровом анализе ОПТГ из расширенной 3D-цефалометрии рентгенологически визуализировали дистализацию головки нижней челюсти с обеих сторон, что предопределило достижение не всех 6-ти ключей физиологической окклюзии в виде соотношения по II классу Энгля в области клыков по завершении комплексной реабилитации.

В преобладающем большинстве наблюдений при проведении краниометрического анализа параметров ТРГ и ВНЧС из расширенной 3D-цефалометрии мы не зарегистрировали положительную динамику параметров межрезцового угла, образованного изменившимися с положительной динамикой, верхнерезцовым и нижнерезцовым углами с обеих сторон по завершении лечебно-диагностической комплексной реабилитации в полном объеме у пациентов в основных подгруппах.

В $23,44 \pm 5,3$ % наблюдений подгрупп сравнения краниометрический анализ параметров ТРГ из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил нейтральный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла от 119° до 123° . В $23,44 \pm 5,3$ % наблюдений подгрупп сравнения краниометрический анализ параметров ТРГ подтвердил горизонтальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла менее 119° , и в $53,13 \pm 6,24$ % наблюдений подгрупп сравнения подтвердил

вертикальный тип роста челюсти при величине нижнечелюстного угла более 123° с обеих сторон соответственно.

В $39,06 \pm 6,1$ % наблюдений подгрупп сравнения краниометрический анализ при оценке индекса суставной ямки из расширенной 3D-цефалометрии подтвердил долихотемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса менее 40 % в, мезотемпоральный тип суставной ямки височной кости - при величине индекса от 40 до 65 % в $48,44 \pm 6,25$ % наблюдений подгрупп сравнения, и в $12,5 \pm 4,13$ % наблюдений подгрупп сравнения - брахитемпоральный тип суставной ямки височной кости при величине индекса более 65 % соответственно.

В $57,81 \pm 6,17$ % наблюдений подтвердили мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49 при цифровом анализе 64 совмещенных 3D-полуреформатов черепа из расширенной 3D-цефалометрии пациентов подгрупп сравнения. В $17,19 \pm 4,72$ % наблюдений диагностировали долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 43 до 46. Брахиогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 50 до 53 по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-антропометрии, диагностировали в $25 \pm 5,41$ % наблюдений подгрупп сравнения.

Во всех 100 % наблюдений по данным, подтвержденным результатами цифровой 3D-окклюзиографии, нами были зарегистрированы снижение времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствие окклюзионных интерференций в начале смыкания зубных дуг (при максимальном сжатии происходила визуализация множественных фиссурно-бугорковых контактов между зубами-антагонистами всех функциональных групп), процентное увеличение максимального значения силы сжатия зубов-антагонистов, а также равномерное распределение баланса окклюзии между левой и правой сторонами.

В $2,86 \pm 1,99$ % наблюдений подгрупп сравнения дефекты твердых тканей зубов и целостность зубных дуг были восстановлены несъемными ортопедическими конструкциями-искусственными безметалловыми коронками и частичными съемными пластиночными протезами с искусственными зубами и кламмерной системой фиксации при сопутствующих включенных дефектах

зубных дуг в боковых отделах (III класс по Kennedy E. в области антагонизирующих 1-х моляров).

Ретроспективные отдаленные двухлетние наблюдения показали отсутствие рецидива в виде достижения окклюзии по I классу, плотных фиссурно-бугорковых контактов в боковых и режуще-бугорковых контактов в переднем сегменте, достижения плоской окклюзионной кривой Spee слева и справа, коррекции асимметрии в переднем сегменте в области центральной линии, устранения глубокой резцовой окклюзии и чрезмерного резцового перекрытия в $76,56 \pm 5,3$ % наблюдений в подгруппах сравнения. В $23,44 \pm 5,3$ % наблюдений подгрупп сравнения диагностировались клинические проявления рецидива окклюзионной патологии в виде формирования «двойного прикуса» с визуализацией сагиттальной щели в переднем сегменте и незначительного фонетического дискомфорта, что не являлось критичным для пациентов и не вызывало претензий с их стороны.

Таким образом, можно уверенно говорить, что выполнение предлагаемой схемы лечебно-диагностической комплексной реабилитации, проведенной пациентам подгрупп сравнения без ортопедического лечения аппаратами СОРЦ на лечебном этапе, связанное с категорическим отказом пациентов подгрупп сравнения применять съемные ортопедические конструкции по дополнительным социальным и экономическим и причинам, не обеспечило в полном объеме отсутствие клинических, морфометрических и функциональных предпосылок к развитию рецидива патологии. Проведенное только ортодонтическое лечение различными по фиксации силовыми системами не явилось критичным и позволило добиться оптимальной функциональной окклюзии у пациентов подгрупп сравнения и максимально приблизиться к ее физиологическому варианту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная и внедренная нами на ежегодных медицинских осмотрах студентов (2019 - 2023 г.) экспресс-карта стоматологического здоровья первокурсника ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России позволила клинически выявить выраженную частоту встречаемости и полиморфную структуру стоматологических заболеваний, вычленив структуру и встречаемость патологической окклюзии, ассоциированную аномалиями формы зубных дуг у пациентов обоего пола в юношеском периоде и 1-м периоде зрелого возраста, что подтвердило и значительно дополнило результаты клинико-инструментальных исследований Восканян А.Р. с соавт. (2019) [9], Калиниченко Ю.А. (2019) [31], Самойловой Н.В. с соавт. (2019) [98], Максюкова С.Ю. с соавт. (2020) [45], Ивановой О.П. (2021) [25], Гиоевой Ю.А. с соавт. (2021) [59], Тереховой К.А. с соавт. (2022) [95], Шабалиной И.М. (2022) [101], посвященных данной эпидемиологической проблеме в стоматологии.

Проведенная цифровая 3D-одонто- и биометрия по собственной методике с использованием виртуальных 3D-реформатов моделей челюстей в интерфейсе программного обеспечения для просмотра DICOM-файлов в совокупности с результатами анализа данных экспресс-карты стоматологического здоровья позволила получить и архивировать в виртуальном пространстве оригинальные результаты 3D-одонто- и биометрических исследований пациентов с дентоальвеолярными формами дистальной окклюзии и существенно дополнить имеющиеся результаты клинико-инструментальных исследований Дробахи К.В. (2019) [21], Максюкова С.Ю. с соавт. (2020) [44], Иванова С.Ю. с соавт. (2021) [7], Текучевой С.В. с соавт. (2022) [87], Хасболатовой А.А. с соавт. (2022) [53], Хаджаевой П.Г. (2023) [97], посвященных вопросам повышения эффективности диагностических методов в ортопедической стоматологии и ортодонтии.

Примененная расширенная 3D-цефалометрия в реализации КЛКТ с применением стабильных краниометрических ориентиров дала возможность *in vivo* определить персонализированные и прецизионные размеры коронок зубов,

их групп и зубных дуг, дифференцировать зубные дуги по формам (трапециевидную, V-образную, седловидную, треугольную и асимметричную), аркадные типы (мезоаркадный, брахиаркадный, долихоаркадный), тип черепа (мезогнатический, брахигнатический и долихогнатический), исследовать линейные и угловые параметры ВНЧС с элементами КФО черепов с целостными зубными дугами и значительно дополнило результаты М.Г. Гайворонской с соавт. (2018) [61], проводивших исследовавших *in vitro* ВНЧС на черепах с беззубыми челюстями.

Зависимости особенностей формирования сагиттальных окклюзионных кривых Spee с двух сторон по данным виртуальных 3D-реформатов челюстей и рентгенологических параметров 2D-панорамных реформатов КЛКТ по собственной методике позволили прецизионно определить персонализированные особенности топоико-морфологического расположения третьих моляров, обосновать абсолютные показания к их удалению и существенно расширить имеющиеся данные клинико-инструментальных и цифровых исследований Литовченко Ю.П. (2019) [43], Дебелой А.Н. (2020) [14], Бассетти Н. (2021) [5], Рogaцкина Д.В. (2021) [77], Постникова М.А. (2022) [72], затрагивающих вопросы планирования поэтапного лечения, включающего шинотерапию и удаление третьих моляров при составлении индивидуальных протоколов междисциплинарного лечения.

Проведенная цифровая 3D-антропометрия по собственной методике с использованием стабильных краниометрических ориентиров и вычислением гнатического индекса черепа в интерфейсе программного обеспечения для просмотра DICOM-файлов обеспечила высокую достоверность полученных результатов, их обезличивание и полную анонимность и существенно дополнила результаты рентгенологических исследований Ведешинной Э.Г. (2019) [8], Селескериди В.В. (2020) [83], проведенных с использованием достаточно субъективных наочных ориентиров.

Разработанная нами схема лечебно-диагностической комплексной реабилитации, включающая обязательное ортопедическое лечение аппаратами

СОРЦ собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем обеспечила пациентам восстановление центрального соотношения нижней челюсти из дистального, которое было подтверждено результатами расширенной 3D-цефалометрии в виде физиологичного положения головок нижней челюсти с неизменным объемом костной ткани и смыканием клыков и первых моляров по I классу. Была достигнута плавность при протрузионных и латеротрузионных движениях нижней челюсти, отсутствовали сагиттальная щель и дизокклюзии в переднем и боковых сегментах, восстановлена центральная линия. Проведение ортодонтического лечения позволило устранить аномалии формы зубных дуг, обеспечить плотность межзубных контактов зубов-антагонистов, которая была подтверждена результатами цифровой 3D-окклюзиографии в виде снижения времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствия окклюзионных интерференций, процентного увеличения максимального значения силы сжатия и равномерного распределения баланса окклюзии с обеих сторон.

Завершающее ортопедическое лечение при сопутствующих включенных дефектах зубных дуг в боковых отделах несъемными металлокерамическими и безметалловыми искусственными коронками с опорами на дентальных имплантатах позволило восстановить их целостность и физиологичную форму. Применение съемного армированного ретенционного аппарата собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем полностью обеспечило удержание нормальных форм зубных дуг в боковых отделах и устранение предпосылок к поломке несъемных ретейнеров в переднем отделе зубных дуг, тем самым предотвращая развитие рецидива.

Таким образом, предложенная нами схема лечебно-диагностической комплексной реабилитации взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией доказала свою высокую клиническую эффективность.

ВЫВОДЫ

1. Частота встречаемости и структура стоматологических заболеваний у пациентов юношеского периода и 1-го периода зрелого возраста (Гуров В.А., 2018) с целостными и неполными зубными дугами распределилась по нисходящей в следующем порядке: аномалии окклюзии без гнатологических нарушений - в $29,92 \pm 2,03$ % наблюдений; дефекты зубной дуги различной локализации - в $8,27 \pm 1,22$ % наблюдений; аномалии окклюзии с гнатологическими нарушениями - в $7,48 \pm 1,17$ % наблюдений; дефекты зубной дуги с аномалиями окклюзии - в $6,1 \pm 1,06$ % наблюдений; гнатологические нарушения без аномалий окклюзии - в $4,92 \pm 0,96$ % наблюдений; дефекты зубной дуги с гнатологическими и окклюзионными нарушениями - в $3,74 \pm 0,84$ % наблюдений и дефекты зубной дуги с гнатологическими нарушениями - в $2,17 \pm 0,65$ % наблюдений. Отсутствие клинических признаков аномалий окклюзии, гнатологических нарушений и дефекта зубного ряда диагностировалось лишь в $37,4 \pm 2,15$ % наблюдений. Структура патологической окклюзии распределилась по нисходящей в следующем порядке: дистальная окклюзия - в $42,14 \pm 2,77$ % наблюдений; перекрестная окклюзия - в $19,49 \pm 1,71$ % наблюдений и мезиальная окклюзия - в $9,75 \pm 1,66$ % наблюдений. Нейтральная окклюзия диагностировалась лишь в $28,62 \pm 2,53$ % наблюдений.

2. Структура аномалий формы целостных зубных дуг с сопутствующими дентоальвеолярными формами дистальной окклюзии по персонализированным параметрам 3D-реформатов моделей, прошедших КЛКТ, на верхней челюсти распределилась в следующем порядке: трапециевидная форма - в $35,07 \pm 4,12$ % наблюдений; V-образная форма - в $23,88 \pm 3,68$ % наблюдений; седловидная форма - в $17,91 \pm 3,31$ % наблюдений; треугольная форма - в $17,91 \pm 3,31$ % наблюдений и асимметричная форма - в $5,23 \pm 1,92$ % наблюдений. Аномалии формы нижних зубных дуг распределились в следующем порядке: трапециевидная форма - в $51,49 \pm 4,32$ % наблюдений; асимметричная форма - в $22,39 \pm 3,6$ % наблюдений; V-

образная форма - в $14,18 \pm 3,01$ % наблюдений; седловидная форма - в $8,21 \pm 2,37$ % наблюдений и треугольная форма - в $3,73 \pm 1,64$ % наблюдений соответственно.

3. 3D-одонтометрический анализ виртуальных 3D-реформатов моделей челюстей показал преимущественное нарушение нормального взаимоотношения одонтометрических параметров в виде микродонтного типа обеих зубных дуг, зарегистрированного в $32,84 \pm 4,06$ % наблюдений, и макродонтного типа обеих зубных дуг - в $5,97 \pm 2,05$ % наблюдений. Нормодонтный тип был зарегистрирован лишь в $20,15 \pm 3,47$ % наблюдений. В $41,4 \pm 4,25$ % наблюдений были зарегистрированы комбинированные дентальные варианты зубных дуг. Анализ аркадного индекса верхних зубных дуг показал преобладающее и практически равное распределение мезоаркадного типа в $44,78 \pm 4,3$ % наблюдений и долихоаркадного типа в $44,03 \pm 4,29$ % наблюдений. Брахиаркадный тип был зарегистрирован только в $11,19 \pm 2,72$ % наблюдений. Анализ аркадного индекса нижних зубных дуг показал преобладание долихоаркадного типа в $67,91 \pm 4,03$ % наблюдений, далее по частоте встречаемости были зарегистрированы мезоаркадный тип - в $23,88 \pm 3,68$ % наблюдений и брахиаркадный тип - в $8,21 \pm 2,37$ % наблюдений соответственно. Анализ глубины кривой Spee нижних зубных дуг в $52,99 \pm 4,04$ % подтвердил резковогнутую кривую Spee (2,4 мм - 3,5), обусловленную ретенцией зубов 3.8; 4.8, подтвержденную результатами 2D-панорамных реформатов КЛКТ и предопределившую выраженный дефицит свободного места на нижних зубных дугах в трансверсальной и сагиттальной плоскостях.

4. Диагностическая ценность расширенной 3D-цефалометрии состоит в преимущественной перспективе самостоятельного цифрового анализа линейных и угловых показателей КЛКТ ВНЧС с составными элементами краниофациальной области по прецизионным и персонализированным параметрам 2D- и 3D-реформатов КЛКТ ВНЧС в интерфейсе программного обеспечения для просмотра DICOM-файлов в рамках предлагаемого диагностического протокола по предложенным оригинальным методикам.

5. 3D-антропометрический анализ краниометрических показателей по прецизионным стабильным костным ориентирам 3D-реформатов черепа с определением ГИЧ по предложенной оригинальной методике показал лидирующий по частоте встречаемости мезогнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 47 до 49 в $65,67 \pm 4,1$ % наблюдений; следующим по частоте встречаемости был долихогнатический тип черепа при значениях ГИЧ от 43 до 46 в $22,39 \pm 3,6$ % наблюдений; брахигнатический тип черепа при значениях ГИЧ в диапазоне от 49 до 52 диагностировался лишь в $11,94 \pm 2,8$ % наблюдений. Предложенная методика обеспечила высокую достоверность полученных результатов, связанную с отказом от нестабильных кожных ориентиров, дающих погрешность и обусловленную различной толщиной кожи, косметологическим моделированием лица в виде подкожного введения скуловых филлеров, инъекций ботулотоксинов и гиалуроновой кислоты.

6. Цифровые и графические показатели параметров 3D-окклюзиографии показали положительную динамику, различно проявившуюся по подгруппам в виде снижения времени окклюзионного сжатия зубов, отсутствия окклюзионных интерференций, увеличения процента максимального значения силы сжатия и восстановления баланса окклюзии слева и справа. Время окклюзионного сжатия зубов уменьшилось в основных подгруппах на $0,81 \pm 0,23$ секунды, в подгруппах сравнения - всего на $0,32 \pm 0,11$ секунды. Количество окклюзионных интерференций уменьшилось в основных подгруппах на $2,4 \pm 0,93$ единицы, в подгруппах сравнения - на $1,86 \pm 0,58$ единицы вследствие проведения избирательного пришлифовывания. Процент максимального значения силы сжатия значительно увеличился в основных подгруппах на $2,79 \pm 0,85$ %, в подгруппах сравнения - всего на $0,54 \pm 0,36$ %. Баланс окклюзии слева значительно увеличился в основных подгруппах на $8,2 \pm 2,57$ %, в подгруппах сравнения - всего на $2,6 \pm 0,88$ %. Баланс окклюзии справа значительно уменьшился в основных подгруппах на $8,2 \pm 2,83$ %, в подгруппах сравнения - всего на $2,6 \pm 0,62$ %.

7. Предложена лечебно-диагностическая схема комплексной реабилитации, содержащая цифровой диагностический протокол, ортопедическое лечение

аппаратами СОРЦ в реализации CAD/CAM систем, ортодонтическое лечение, хирургическое лечение по поводу удаления третьих моляров и съемный ретенционный аппарат собственной конструкции в реализации CAD/CAM систем. Предложенная схема показала высокую клиническую эффективность и дала возможность достичь стабильных результатов в ретенции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендовать предложенную экспресс-карту стоматологического здоровья при проведении диспансеризации учащихся и студентов высших учебных заведений (ФЗ от 29.12.2012 № 273 ФЗ «Об образовании в РФ», п. 7 Приказа Минздрава РФ от 26.10.2017 г. №869н «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения»).

2. Рекомендовать на диагностическом этапе проводить прецизионный анализ персонализированных данных 3D-однотометрии и 3D-биометрии в цифровом DICOM-формате в программе-просмотрщике «OnDemand3DDental» на виртуальных 3D-реформатах челюстей, полученных после КЛКТ аналоговых моделей челюстей по предложенному нами цифровому протоколу.

3. Рекомендовать на диагностическом этапе проводить цифровой анализ персонализированных данных 3D-цефалометрии (ОПТГ, ТРГ, КЛКТ ВНЧС с составными элементами КФО), полученных после однократной диагностической КЛКТ размером 13X15 см в привычной окклюзии на виртуальных реформатах в различных плоскостях в DICOM-формате в программе-просмотрщике «OnDemand3DDental» при участии врачей-стоматологов различных специальностей по предложенным и (или) технически усовершенствованным нами методикам.

4. Рекомендовать на лечебном этапе перед началом ортодонтического лечения проводить ортопедическое лечение предложенными СОРЦ-аппаратами в реализации CAD/CAM-систем для восстановления центрального соотношения челюстей и нормализации суставных взаимоотношений элементов ВНЧС.

5. Рекомендовать на этапах лечения вестибулярными металлическими лигатурными брекетами использовать полученные в процессе проведения 3D-биометрии персонализированные данные о дентальных и аркадных типах зубных дуг пациентов при выборе размеров ортодонтических металлических дуг (малых, средних или больших).

6. Рекомендовать на ретенционном этапе комплексной реабилитации проводить избирательное пришлифовывание окклюзионных интерференций по данным 3D-окклюзиографии, ортопедические методы лечения по восстановлению окклюзии при дефектах зубных дуг съемными пластиночными протезами и несъемными искусственными металлокерамическими и безметалловыми коронками, в том числе с опорами на дентальные имплантаты при сопутствующих включенных дефектах зубных дуг в боковых отделах (III класс по Kennedy E.) в реализации CAD/CAM-систем.

7. Рекомендовать на ретенционном этапе комплексной реабилитации систематическое ношение во время сна съемного армированного ретенционного аппарата собственной конструкции в реализации CAD/CAM-систем, сводящего к минимуму появление клинических и функциональных предпосылок к развитию рецидива.

8. Рекомендовать предложенную нами схему лечебно-диагностической комплексной реабилитации для повышения клинической эффективности лечения взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг, в том числе с сопутствующими аномалиями окклюзии и дефектами зубных дуг.

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВНЧС	височно-нижнечелюстной сустав
ВолгГМУ	Волгоградский государственный медицинский университет
ГИЛ	гнатический индекс лица
ГИЧ	гнатический индекс черепа
ЗЧА	зубочелюстные аномалии
КЛКТ	конусно-лучевая компьютерная томография
КФО	краниофациальная область
МГМСУ	Московский государственный медико-стоматологический университет им. Евдокимова
МРТ	магнитно-резонансная томография
ОПТГ	ортопантомография
СОРЦ	съёмный ортопедический разобщающий центрирующий аппарат
СтАР	Стоматологическая ассоциация России
СтГМУ	Ставропольский государственный медицинский Университет
ТРГ	телерентгенография
ЦС	центральное соотношение
CAD/CAM	Computer Assisted Design/Computer Aided Manufacturing
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
PMMA	polymethyl methacrylate
SWA	straight wire appliance

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ факторов, влияющих на качество и долговечность фиксации несъемных конструкций зубных протезов (обзор литературы) / И.П. Рыжова, В.М. Максимова, С.Н. Гонтарев [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. 2023. Т. 30. № 2. С. 53-57.
2. Арсенина, О.И. Ортодонтическое лечение пациентов с нижней ретрогнатией и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / О.И. Арсенина. - М., 2019. - 204 с.
3. Арсенина, О.И. Цифровые технологии для эффективного лечения пациентов с дистальной окклюзией и мышечно-суставной дисфункцией / О.И. Арсенина, А.В. Комарова, Н.В. Попова // Ортодонтия. - 2022. - №3 (99). - С. 28-33.
4. Басиева, Э.В. Клинико-функциональное обоснование применения комплексного ортодонтического и остеопатического лечения у пациентов с зубочелюстными аномалиями: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 3.1.7, 3.1.33 / Басиева Элина Валерьевна. - Санкт-Петербург, 2022. - 25 с.
5. Бассетти, Н. Высота окклюзии в протезировании и ортогнатологии. Интеграция эстетики и функции / Н. Бассетти; пер. с англ. под науч. ред. Д.Б. Конева. - М.: ТАРКОММ, 2021. - 234 с.
6. Биомеханика жевательного аппарата человека. Классификация аномалий окклюзии. Решение клинических проблем в ортопедической стоматологии и ортодонтии / Е.А. Вакушина, А.Е. Брагин, С.Е. Брагин [и др.] - Ставрополь: СтГМУ, 2021. - 156 с.
7. Вариабельность морфометрических параметров зубных дуг и костных структур височно-нижнечелюстного сустава при физиологических вариантах окклюзионных взаимоотношений / С.Ю. Иванов, С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк [и др.] Институт стоматологии. - 2021. - №3. - С.44-47.
8. Ведешина, Э.Г. Оптимизация современных методов диагностики и лечения пациентов с аномалиями и деформациями зубочелюстных дуг: автореф.

дис. ...докт. мед. наук:14.01.14 / Ведешина Эрнесса Григорьевна. - Волгоград, 2019. - 45 с.

9. Восканян, А.Р. Зубочелюстные аномалии и факторы риска у детей Краснодарского края / А.Р. Восканян, Ф.С. Аюпова, С.Н. Алексеенко // Ортодонтия. - 2019 - №3(87). - С. 4-8.

10. Габдрафиков, Р.Р. Усовершенствование диагностики и ортопедического лечения пациентов с декомпенсированной формой генерализованной патологической стираемости зубов: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14/ Габдрафиков Рустем Равилевич. - Самара, 2021. - 24 с.

11. Гуров, В.А. Хронобиология. Возрастная периодизация / В.А. Гуров. - Universam: Химия и биология: электронный научный журнал. - 2018. - № 4(46). - 6 с. - URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/5703>

12. Данилова, М.А. Фотометрический анализ - инструмент оценки стабильности конструктивного прикуса при раннем ортодонтическом лечении пациентов с ретро- и микрогнатией нижней челюсти / М.А. Данилова, О.А. Меграбян, П.В. Ишмурзин // Ортодонтия. - 2022. - №2 (98). - С. 34-41.

13. Дебелая, А.Н. Особенности направления окклюзионной плоскости у пациентов с трансверсальной резцовой окклюзией / А.Н. Дебелая, М.В. Зайцева, Л.С. Персин // Ортодонтия. - 2019. - №3(87). - С. 9-14.

14. Дебелая, А.Н. Оценка положения окклюзионной плоскости у пациентов с трансверсальной резцовой окклюзией: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14 / Дебелая Анна Николаевна. - М., 2020. - 25 с.

15. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство / под ред. В.К. Леонтьева, Л.П. Кисельниковой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 952 с.

16. Диагностика заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у ортодонтических пациентов с неврологическими синдромами / Н.Р. Велиханова, Н.С. Дробышева, В.В. Васильченко [и др.] // Ортодонтия. - 2022. - №1(97). - С. 26-29.

17. Диагностика и планирование лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями и мышечно-суставными дисфункциями височно-нижнечелюстного

сустава с применением методов стоматологического и остеопатического обследования / Э.В. Басиева, Д.Е. Мохов, Н.А. Тарасов [и др.] // Ортодонтия. - 2019. - №4 (88). - С. 10-13.

18. Дисфункции височно-нижнечелюстных суставов в ортодонтии. Клиническое руководство / С. Кандасами, Ч.С. Грин, Д.Дж. Ринчуз, Д.У. Стокстилл / пер. с англ. под науч. ред. Д.Б. Конева - М.: ТАРКОММ, 2021. - 144 с.

19. Дифференциальная диагностика патологических и физиологических видов резцового перекрытия / М.Н. Пуздырева, И.В. Фомин, Р.С. Субботин [и др.] // Педиатр. - 2019. - Т. 10, № 4. - С. 39-44.

20. Дмитриенко, С.В. Методы биометрического обследования зубных дуг / С.В. Дмитриенко, В.В. Шкарин, Т.Д. Дмитриенко. - Волгоград: ВолгГМУ, 2022. - 200 с.

21. Дробаха, К.В. Особенности состояния зубочелюстной системы у пациентов с трансверсальными аномалиями, обусловленными гипо- и гиперплазией мышечкового отростка: автореф... дис. кан. мед. наук: 14.01.14 / Дробаха Ксения Валерьевна. - М., 2019. - 25 с.

22. Евдокимова, Н.А. Алгоритм комплексной диагностики пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава / Н.А. Евдокимова, С.А. Попов // Ортодонтия. - 2021. - №3 (95). - С. 3-8.

23. Елизарова, В.М. Стоматология детского возраста. Часть 1. Терапия / В.М. Елизарова, В.Ф. Выгорко, Г.Р. Бадретдинова. - 2-е изд., перераб. и доп. - в 3 ч. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с.

24. Жулев, Е.Н. Ортодонтические аппараты. Атлас ортодонтических аппаратов для лечения аномалий зубочелюстной системы / Е.Н. Жулев, Е.Ю. Николаева, Т.О. Зубарева. - М.: МИА, 2018. - 136 с.

25. Иванова, О.П. Расположение зубов в пространстве окклюзионной сферы у пациентов с различными типами строения гнатической части лица (Часть I) / О.П. Иванова // Российский журнал биомеханики. - 2021. - Т. 25, № 4. - С. 376-382.

26. Изменение постурального статуса при ортодонтическом лечении нарушений прикуса / В.В. Иванов, Е.Е. Ачкасов, Н.М. Марков, Е.К. Кречина // Стоматология. - 2018. - № 97(1). - С. 50-53.

27. Изучение нарушений движения нижней челюсти у взрослых пациентов с помощью кинезиографии / Т.А. Иваненко, Т.В. Климова, Н.В. Набиев [и др.] // Ортодонтия. - 2018. - № 4(84). - С. 2-11.

28. Исааксон, К.Г. Съёмные ортодонтические аппараты / К.Г. Исааксон, Дж.Д. Мюр, Р.Т. Рид // М.: МЕДпресс-информ, 2019. - 144 с.

29. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии / Н.С. Дробышева, Д.А. Лежнев, В.В. Петровская [и др.] // Ортодонтия. - 2019. - №1(85). - С. 32-39.

30. Ищенко, Е.А. Измерение параметров апикального базиса верхней челюсти по данным КЛКТ / Е.А. Ищенко, Н.В. Попов // Ортодонтия. - 2022. - №3 (99). - С. 47.

31. Калиниченко, Ю.А. Интегральный подход к комплексному ортодонтическому лечению подростков с хроническими заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта: автореф. дис. ...докт. мед. наук: 14.01.14 / Калиниченко Юрий Анатольевич. - Луганск, 2019. - 56 с.

32. Капзмаян, М.А. Ортодонтическое лечение детей с сужением зубных рядов в период смены зубов с применением съёмных ортодонтических капп / М.А. Капзмаян, Л.В. Польша // Ортодонтия. - 2022. - №2 (98). - С. 50-55.

33. Карапетян, К.К. Возможности применения ортодонтических мини-имплантатов при лечении пациентов со скелетной формой дистальной окклюзии / К.К. Карапетян, Р.Ф. Мухаметшин, И.К. Акопян // Ортодонтия. - 2021. - №3 (95). - С. 26-28.

34. Картон, Е.А. Результат оценки кривых роста популяций микроорганизмов в эксперимента *in vitro*. Обоснование антимикробной активности адаптированных гигиенических средств / Е.А. Картон // Ортодонтия. - 2021. - №3 (95). - С. 18-25.

35. Кларк, У.Дж. Ортодонтическое лечение парными блоками / У.Дж. Кларк. - М.: МЕДпресс-информ, 2019. - 384 с.
36. Классификация причин нарушения движения нижней челюсти / Т.В. Климова, Н.В. Набиев, Т.А. Иваненко [и др.] // Ортодонтия. - 2019. - №2 (86). - С. 4-10.
37. Кондратюк, А.А. Клиническое обоснование методов диагностики и лечения перекрестной окклюзии с учетом индивидуальных особенностей челюстно-лицевой области: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 3.1.7 / Кондратюк Андрей Александрович. - Волгоград, 2022. - 26 с.
38. Кравченко, В.Г. Эффективность диагностики и комплексного лечения аномалий окклюзии, ассоциированных нарушением целостности зубного ряда: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14 / Кравченко Виктория Геннадьевна. - Волгоград, 2016. - 26 с.
39. Кузьмина, Э.М. Профилактическая стоматология / Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич. - М.: Практическая медицина, 2016. - 544 с.
40. Ланина, А.Н. Разработка и клиническое обоснование применения метода количественной оценки зубочелюстно-лицевых аномалий: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14 / Ланина Анастасия Николаевна. - Волгоград, 2019. - 24 с.
41. Лежнев, Д.А. Основы лучевой диагностики / Д.А. Лежнев, И.В. Иванова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 173 с.
42. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клинические рекомендации / В.Н. Трезубов, Е.А. Булычева, В.В. Трезубов, Д.С. Булычева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 96 с.
43. Литовченко, Ю.П. Совершенствование методов диагностики и планирования лечения ретенции зубов: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14 / Литовченко Юлия Петровна. - Волгоград, 2019. - 24 с.
44. Максюков, С.Ю. Особенности клинических проявлений у пациентов, страдающих зубочелюстной аномалией / С.Ю. Максюков, Н.Д. Пилипенко, К.Д.

Пилипенко // Российский стоматологический журнал. - 2020. - Т. 24, № 1. - С. 19-22.

45. Максюков, С.Ю. Сравнительная характеристика результатов морфометрии лица у пациентов с глубоким резцовым перекрытием при лечении брекет системами и элайнерами / С.Ю. Максюков, Н.Д. Пилипенко, К.Д. Пилипенко // Российский стоматологический журнал. - 2020. - Т. 24, № 2. - С. 95-98.

46. Манин, О.И. Оценка секреции и pH слюны у пациентов с явлениями непереносимости материалов зубных протезов / О.И. Манин // Ортодонтия. - 2021. - №3 (95). - С. 29-33.

47. Массарский, И.Г. Особенности фиксации брекетов на зубы с частичным или полным разрушением коронки / И.Г. Массарский, А.В. Курятникова, Н.Н. Аболмасов // Ортодонтия. - 2018. - №1(81). - С. 32-36.

48. Махортова, П.И. Методика ортодонтического лечения взрослых пациентов с сужением верхней челюсти без хирургически ассистированного быстрого небного расширения / П.И. Махортова, О.И. Арсенина, Н.В. Попова // Ортодонтия. - 2019. - №2(86). - С. 64-65.

49. Морфометрическая характеристика и корреляционные взаимосвязи костных структур височно - нижнечелюстного сустава в расширении представлений об индивидуально - типологической изменчивости / Б.Н. Давыдов, В.В. Коннов, Д.А. Доменюк [и др.] // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». - 2019. - Т. № 3. № 23 (398). - С. 44-50.

50. Морозов, М.С. Active alignment concept. Концепция активного нивелирования: методическое пособие / И.М. Морозов. - СПб, 2020. - 50 с.

51. Неинвазивное лечение кариеса в стадии пятна у пациентов, проходящих лечение с помощью эджуайс-техники / Л.В. Арзуманян, М.П. Григоренко, Е.А. Вакушина, П.А. Григоренко // Ортодонтия. - 2022. - №3 (99). - С. 34-35.

52. Опыт ортодонтического лечения трансверзальных и сагиттальных изменений зубных рядов при лечении скученного положения зубов / С.В.

Новгородский, В.А. Иванова, Н.В. Новосядлая, И.Ю. Богославская // Главный врач Юга России. - 2016. - №5(52). - С.13-15.

53. Ориентиры для оценки изменения положения третьих моляров с возрастом / А.А. Хасболатова, Н.В. Панкратова, М.А. Постников [и др.] // Ортодонтия. - 2022. - №1 (97). - С. 14-24.

54. Ортодонтическое лечение с удалением зубов: миф или реальная необходимость / Ф. Маколин, Н.В. Набиев, Т.В. Климова [и др.] // Ортодонтия. - 2018. - №2(82). - С. 32-41.

55. Ортодонтия детей и взрослых / С.В. Черненко, П.А. Железный, Ю.К. Железная [и др.] - М.: Миттель Пресс, 2018. - 457 с.

56. Ортодонтия: национальное руководство в 2-х томах. Диагностика зубочелюстных аномалий / под ред. чл.-кор. РАН, проф. Л.С. Персина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 680 с.

57. Ортопедическая стоматология: национальное руководство / под ред. И.Ю. Лебеденко, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 824 с.

58. Особенности функционального состояния челюстно-лицевой области у пациентов с трансверальными аномалиями, обусловленными гиперплазией мышечного отростка / К.В. Дробаха, Н.С. Дробышева, Т.В. Климова [и др.] // Ортодонтия. - 2018. - №1(81). - С. 16-23.

59. Оценка параметров антропометрического исследования челюстей, вариабельности сердечного ритма и постуральных нарушений у пациентов с дистальной и физиологической окклюзией / Ю.А. Гюева, А.С. Зангиева, Н.Д. Сорокина, [и др.] // Ортодонтия. - 2021. - №3 (95). - С. 9-17.

60. Оценка патологических изменений височно-нижнечелюстного сустава на фоне сахарного диабета 2-го типа / Н.В. Лапина, Л.А. Скоринова, И.М. Шабалина [и др.] // Российский стоматологический журнал. - 2020. - Т. 24, №3. - С. 189-192.

61. Особенности изменения формы и размеров головки нижней челюсти при аномальных прикусах и потере зубов / М.Г. Гайворонская, И.В.

Гайворонский, В.А. Шашков [и др.] // Курский научно - практический вестник «Человек и его здоровье». - 2018. - № 1. - С. 93-98.

62. Патент № 2628064 С РФ. МПК А61С 19/045, А61В 5/11, А61F 5/56. Способ диагностики наличия подвижности нижней челюсти и устройство для его реализации / Е.М. Роцин, А.В. Роцина, В.Д. Пантелеев [и др.]; заявитель и патентообладатель: Е.М. Роцин. - № 2015154805; заявл. 21.12.2015; опубл. 14.08.2017.

63. Патент на изобретение 2653792 РФ. МПК А61В 5/103, А61С 19/04. Способ определения формы зубной дуги / С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина; заявители и патентообладатели: С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина. - № 2017127082; заявл. 27.07.2017; опубл. 14.05.2018.

64. Патент на изобретение 2688018 РФ. МПК А61С 7/00. Ретенционный ортодонтический аппарат / П.Г. Хаджаева, Е.А. Вакушина, А.Е. Брагин, В.В. Селескериди, М.П. Григоренко; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России. - № 2017140518; заявл. 27.12.2016; опубл. 17.05.2019.

65. Патент на изобретение № 2626699 РФ. МПК А61В 5/00. Способ определения типа зубной системы / С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина; заявители и патентообладатели: С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина. - № 2016122541; заявл. 07.06.2016; опубл. 31.07.2017.

66. Патент на полезную модель 175983 РФ. МПК А61С5/007. Несъемный ортодонтический ретейнер из диоксида циркония / Е.В. Бондаренко, А.А. Долгалева, Е.А. Вакушина [и др.]; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России. - № 2016151887; заявл. 27.12.2016; опубл. 25.12.2017.

67. Персин, Л.С. Атлас ортодонтических аппаратов / Л.С. Персин, А.Б. Слабковская, И.В. Попова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 128 с.

68. Персин, Л.С. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии / Л.С. Персин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 154 с.

69. Показатели височно-нижнечелюстного сустава, полученные с помощью конусно-лучевой томографии у студентов стоматологического

факультета / И.Д. Рублев, А.А. Симакова, Т.Н. Юшманова // Ортодонтия. - 2023. - №3(103). - С. 80.

70. Порохин, А.Ю. Оценка степени погрешности при сопоставлении 3D-моделей зубных рядов / А.Ю. Порохин, А.М. Аперян // Ортодонтия. - 2018. - №1(81). - С. 2-5.

71. Постников, М.А. III ежегодная олимпиада по ортодонтии с международным участием для студентов и ординаторов в г. Самаре / М.А. Постников, Г.В. Степанов, Е.О. Картунова // Ортодонтия. - 2019. - №2(86). - С. 24-26.

72. Постников, М.А. Ортодонтия. Этиология, патогенез, диагностика и профилактика зубочелюстных аномалий и деформаций. Ч.1 / М.А. Постников. - Самара: Право, 2022. - 345 с.

73. Применение динамической электроннойростимуляции при лечении больных с деформациями зубных рядов, осложненными мышечно-суставной дисфункцией / В.В. Коннов, Д.Х. Разаков, М.Г. Сойхер [и др.] Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2017. - №3. - С.730.

74. Пропедевтический курс по ортопедической стоматологии и ортодонтии / Е.А. Вакушина, Е.А. Брагин, П.А. Григоренко [и др.] - Ставрополь: СтГМУ, 2022. - 172 с.

75. Проффит, У.Р. Современная ортодонтия / У.Р. Проффит, Г.У. Филдз, Д.М. Савер. - М.: МЕДпресс-информ, 2019. - 712 с.

76. Распространенность различных форм аномалий окклюзии в период смены зубов у детей г. Ставрополя / П.Г. Хаджаева, М.П. Григоренко, Е.А. Вакушина, П.А. Григоренко // Ортодонтия. - 2022. - №3 (99). - С. 78.

77. Рогацкин, Д.В. Лучевая диагностика в стоматологии: 2D/3D / Д.В. Рогацкин. - М.: ТАРКОММ, 2021. - 403 с.

78. Рентгенологическая оценка структурно-топографических параметров височно-нижнечелюстного сустава после ортогнатического хирургического лечения зубочелюстных аномалий с явлениями кондилорезорбции / М.А. Мохирев, О.С. Каганова, В.Н. Олесова, В.И. Ермолин, Е.Е. Олесов, А.А. Ильин //

Медицинская радиология и радиационная безопасность. - 2022. - Т. 67, № 4. - С. 57-61.

79. Рыжова, И.П. Диагностика воспалительно-аллергических реакций в стоматологической практике / И.П. Рыжова, В.Ю. Денисова, Н.М. Погосян // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. - 2018. - Т. 20, № 1. - С. 150-154.

80. Ряховский, А.Н. 3D-анализ височно-нижнечелюстного сустава и окклюзионных взаимоотношений на основе компьютерного виртуального моделирования / А.Н. Ряховский, Е.А. Бойцова // Стоматология. - 2020. - Т. 99, № 2. - С. 97-104.

81. Салеева, Г.Т. Напряженно-деформированное состояние в кости и интерфейсе «имплантат - кость» / Г.Т. Салеева, П.О. Гришин, Р.А. Салеев, Е.А. Калининкова // Проблемы стоматологии. - 2022. - Т. 18, №3. - С. 80-89.

82. Седов, Ю.Г. Классификация вариантов применения хирургических направляющих шаблонов для дентальной имплантации / Ю.Г. Седов, А.М. Аванесов, Р.А. Салеев, Г.Т. Салеева, З.И. Ярулина // Стоматологии. - 2021. - Т. 100, №1. - С. 84-88.

83. Селескериди, В.В. Эффективность комплексного лечения пациентов с аномалиями окклюзии второго класса: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.01.14/ Селескериди Вера Васильевна. - Волгоград, 2020. - 19 с.

84. Семенова, В.А. Оптимизация и подтверждение клинико-экономической эффективности протокола зубного протезирования пациентов с полным отсутствием зубов с использованием цифровых стоматологических технологий: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 3.1.7 / Семенова Виктория Александровна. - Москва, 2022. - 25 с.

85. Силин, А.В. Коррекция хронической боли у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов с помощью лечебной физкультуры / А.В. Силин, Е.И. Семелева, Н.В. Цинзерлинг // XXI Давиденковские чтения: сборник тезисов. - СПб., 2019. - С. 287-288.

86. Современные диагностические и прогностические методы в ортопедической стоматологии и ортодонтии / Е.А. Вакушина, А.Е. Брагин, С.Е. Брагин [и др.] - Ставрополь: СтГМУ, 2019. - 124 с.

87. Современные методы оценки морфофункционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с аномалиями окклюзии и заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава / С.В. Текучева, Л.С. Персин, С.Н. Ермольев, Я.И. Афанасьева // Ортодонтия. - 2022. - №3 (99). - С. 75.

88. Современные представления о качестве жизни при зубочелюстных аномалиях / Л.В. Польша, Н.М. Фокина, М.П. Душенкова, И.И. Ильгияева // Ортодонтия. - 2022. - №1 (97). - С. 2-6.

89. Сочетанное использование результатов 2D- и 3D-моделирования для идентичного воспроизведения прототипа улыбки. Клинический случай / А.Н. Ряховский, А.Г. Степанов, С.В. Апресян, Н.Н. Золотарев // Клиническая стоматология. - 2021. - Т. 24, № 4. - С. 92-95.

90. Стабильность ортодонтического лечения: предикаты рецидива, вызываемого окклюзионными силами / К.М. Шишкин, О.И. Арсенина, М.К. Шишкин, Н.В. Попова // Стоматология. - 2016. - №5. - С. 47-50.

91. Суетенков, Д.Е. Телемедицинская система ортодонтического скрининга / Д.Е. Суетенков, Г.О. Мареев, О.В. Попкова // Ортодонтия. - 2019. - №2(86). - С. 80-81.

92. Усовершенствование комплексной терапии гипертрофического гингивита у пациентов с патологией прикуса / Майчуб И.Ю., Овчаренко Е.С., Лапина Н.В., Таранова Н.Ю. // Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2023. Т. 25. № 6. С. 68-73.

93. Фадеев, Р.А. Количественная оценка зубочелюстно-лицевых аномалий: учебное пособие / Р.А. Фадеев, А.Н. Ланина, П.В. Ли. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Эко-Вектор, 2021. - 144 с.

94. Фадеев, Р.А. Поиск оптимальной окклюзионной плоскости у пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями / Р.А. Фадеев, В.В. Тимченко // Институт стоматологии. - 2016. - Т. 70, №1. - С. 50-52.

95. Функциональная и морфологическая характеристика зубочелюстной системы у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / К.А. Терехова, Д.А. Кузнецова, Г.В. Кузнецова [и др.] // Ортодонтия. - 2022. - №3 (99). - С. 10-15.

96. Функциональное состояние мышц челюстно-лицевой области у взрослых людей с физиологической окклюзией зубных рядов / Е.Б. Кастаньо, Т.В. Климова, Н.С. Дробышева, А.Ю. Дробышев // Ортодонтия. - 2018. - №2(82). - С. 6-10.

97. Хаджаева, П.Г. Эффективность диагностики и комплексного лечения пациентов с аномалиями окклюзии в сменном прикусе: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 3.1.7 / Хаджаева Патимат Гаджимурадовна. - Волгоград, 2023. - 20 с.

98. Частота встречаемости адентии и ее разновидностей у детей и подростков, обратившихся за стоматологической помощью / Н.В. Самойлова, М.Г. Рыбакова, З.А. Гагкаева, А.Ю. Куликова // Ортодонтия. - 2019. - №2(86). - С. 74-75.

99. Частота встречаемости зубочелюстных аномалий у детей на приеме врача-ортодонта / В.Ю. Денисова, А.Е. Карлаш, С.Н. Гонтарев [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. - 2017. - Т.24, №4. - С.126-131.

100. Чхиквадзе, Т.В. Сравнительный анализ виртуальных и механических артикуляторов в функциональной диагностике / Т.В. Чхиквадзе, Е.М. Роцин, В.В. Бекреев // Вестник РУДН. Серия: Медицина. - 2020. - Т. 24, № 1. - С. 38 -51.

101. Шабалина, И.М. Оптимизация ортопедической стоматологической помощи больным при включенных дефектах зубных рядов на фоне сахарного диабета 2 типа: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 3.1.7 / Шабалина Ирина Михайловна. - Краснодар, 2022. - 23 с.

102. Шкарин, В.В. Организационные основы оказания стоматологической ортопедической помощи при дефектах зубочелюстных дуг: автореф. дис. ...док. мед. наук: 14.01.14 / Шкарин Владимир Вячеславович. - Москва, 2021. - 48 с.

103. A Review on Comparison of Tooth Size Discrepancies among Angle's Class I, II, and III Malocclusion: Is There a Significance? / M.A. Jabri, S. Wu, Y. Zhang [et al.] // *J. Contemp. Dent Pract.* - 2019. - Vol. 20(8). - P. 994-999.
104. A three-dimensional finite element analysis of molar distalization with a palatal plate, pendulum, and headgear according to molar eruption stage / J.M. Kang, J.H. Park, M. Bayome [et al.] // *Korean J. Orthod.* - 2016. - Vol. 46 (5). - P. 290-300.
105. An Effective Approach to Correcting Anterior Crossbite in a Class III Patient / G.M. De Brito, D. Simões, P.S. Flores, A. W. Machado // *Journal of clinical orthodontics.* - 2020. - Vol. 54, N 11. - P. 705-710.
106. Association of midline discrepancy with temporomandibular joint disorder. A systematic review / S. Jain, N. Shorma, P. Patni, D. Jain // *Clujul Med.* - 2018. - Vol. 91(2). - P.151-156.
107. Bellot-Arcís, C. Nonsurgical treatment of an adult with skeletal Class III malocclusion, anterior crossbite, and an impacted canine / C. Bellot-Arcís, V. García-Sanz, V. Paredes-Gallardo // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* - 2021. - Vol. 159, N 4. - P. 522-535.
108. Blasco-Bonora, P.M. Effects of muofascial trigger point dry needling in patients with sleep bruxism and temporomandibular disorders: a prospective case series / P.M. Blasco-Bonora, A. Martin-Pintado-Zugasti // *Acupunct. Med.* - 2017. - Vol. 3, N. 1. - P. 69-74.
109. Botos, A.M. The contribution of computerized axiography to the functional evaluation of the temporomandibular joint: a case report / A.M. Botos, A.S. Mesaros, A.I. Zimbran // *Clujul Medical.* - 2016. - Vol. 89 (3). - P. 438.
110. Can 3D imaging and digital software increase the ability to predict dental arch form after orthodontic treatment? / S. Hadadpour, M. Noruzian, A.H. Abdi [et al.] // *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* - 2019. - Vol. 156(6). - P. 870-877.
111. Carlsson, G.E. Temporomandibular joint disorders / G.E. Carlson // *Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics.* - 2016. - P. 161-171.

112. Cephalometric study of 9-15 years old patients with maxillofacial anomalies and cerebral palsy / K.G. Poshtaru , M.A. Postnikov, N.V. Pankratova [et al.] // *Stomatologiya (Mosk)*. - 2019. - Vol. 98(5). - P. 73-81.
113. Clark, W.J. Twin Blocks designed for 24-hour wear / W.J Clark // *Am J Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. - 2019. - Vol. 156(3). - P. 295.
114. Collaborative treatment for a case of condylar hyperplastic facial asymmetry / R. Usumi-Fujitaa, K. Nakakukib, K. Fujitac [et al.] // *Angle Orthod.* - 2018. - N 88. - P. 503-517.
115. Comparative study of the usability of two software programs for visualization and analysis of digital orthodontic models / M. Felter, M.M. Lenza, M.G. Lenza [et al.] // *J. Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Prospects*. - 2018. - Vol. 12(3). - P. 213-220.
116. Comparison of the Failure Rate for Infra-Zygomatic Bone Screws Places in Movable Mucosa or Attached Gingiva / E. Hsu, J. S.-Y. Lin, H.-Y. Yeh, C. Chang // *Int J Orthod Implantol*. - 2017. - Vol. 47. - P. 96-106.
117. Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Relationship between the Curve of Spee and the Collum Angle of Mandibular Anterior Teeth / N. Kelley, S. Tabbaa, G.C. Vezina, T. El-Bialy // *The Journal of Contemporary Dental Practice*. - 2021. - Vol. 22 (6). - P. 599-604.
118. Consolaro, A. Dente nao encosta em dente e nem reabsorve outros dentes! / A. Consolaro, M.A. Cardoso // *Rev. Clin. Orthod. Dental Press*. - 2017. - Vol. 16(6). - P. 112-117.
119. Consolaro, A. Mandibular anterior crowding: normal or pathological? / A. Consolaro, M.A. Cardoso // *Dental. Press J. Orthod*. - 2018. - Vol. 23(2). - P.30-36.
120. Continuing diagnostics of the temporomandibular and musculoskeletal system (TMS/MSS) / W. Schupp, J. Funke, W. Boisseree, R. Heller, J. Haubrich // *Journal of Aligner Orthodontics*. - 2018. - N 2(3). - P.199-213.
121. Correction of Unilateral Posterior Crossbite with U-MARPE / J. Dzingle, S. Mehta, P.-J. Chen [et al.] // *Turkish Journal of Orthodontics*. - 2020. - Vol. 33, N 3. - P. 192-196.

122. De Almeida, R. de C.C.R. The effect of occlusal splint pretreatment on mandibular movements and vertical dimension of occlusion in long-term complete denture wearers / R. de C.C.R. de Almeida, W.L. de O. da Rosa, N. Boscato // *Int. J. Prosthodont.* - 2016. - Vol. 29, N 3. - P. 285-289.

123. De Lira, A.de L.S. Relationship between pathological occlusal changes and the signs and symptoms of temporomandibular dysfunction / A. de L.S. de Lira, M.K.V. Fontenele // *Turkish Journal of Orthodontics.* - 2020. - Vol. 33, N 4. - P. 210-215.

124. Demura, N. Nonsurgical orthodontic treatment of adolescent patients with severe jaw deformities / N. Demura, M. Hasumoto, T. Demura // *J. Clin. Orthod.* - 2018. - Vol. 52(9). - P. 477-483.

125. Differential Molar Intrusion with Skeletal Anchorage in Open-Bite Treatment / C.H. Paik, R. McComb, C. Hong [et al.] // *J. Clin. Orthod.* - 2016. - Vol. 50(5). - P. 276-289.

126. Dzingute, A. Evaluation of the relationship between the occlusion parameters and symptoms of the temporomandibular joint disorder / A. Dzingute, G. Pilecikiene, A. Baltrusaityte, G. Skirbutis // *Acta Med Litu.* - 2017. - Vol. 24(3). - P.167-175.

127. Early anterior crossbite correction through posterior bite opening: A 3D superimposition prospective cohort study / G. Vasilakos, A. Koniaris, M. Wolf [et al.] // *European Journal of Orthodontics.* - 2018. -Vol. 40, N 4. - P. 364-371.

128. Effects of occlusion modification on the remodelling of degenerative mandibular condylar processes / P. Zhou, J. Zhang, H. Yang [et al.] // *Oral Diseases.* - 2020. - Vol. 26, N 3. - P. 597-608.

129. Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity / E. Di Palma, M. Tepedino, C. Chimenti [et al.] // *J. Clin. Exp. Dent.* - 2017. - Vol. 9(7). - P. 886-891.

130. Efficacy of selective grinding guided by an occlusal splint in management of myofascial pain: a prospective clinical trial / F.J. Fernandez-Gonzalez, J. Cabero-Lopez, A. Brizuela [et al.] // *Open Dent. J.* - 2017. - Vol. 11, N 1. - P. 301-311.

131. Electromyography (EMG) assessment of masticatory muscles in evaluation of splinting and exercise of temporomandibular disorders (TMD) / H.M. Altamimy, M.S. Rezk, M.M. Abdelkareem [et al.] // *Int. Journal of Life Sciences*. - 2016. - Vol. 4(2). - P.161-168.
132. Enhancing the diagnosis of maxillary transverse discrepancy through 3-D technology and surface-to-surface superimposition. Description of the digital workflow with a documented case report / A. Lo Giudice, R. Nucera, V. Ronsivalle [et al.] // *European Journal of Pediatric Dentistry*. - 2020. - Vol. 21, N 2. - P. 213-218.
133. Evaluation of mandibular symmetry and morphology in adult patients with unilateral posterior crossbite: A CBCT study using a surface-to-surface matching technique / R. Leonardi, S. Muraglie, A. Lo Giudice [et al.] // *European Journal of Orthodontics*. - 2020. - Vol. 42, N 6. - P. 650-657.
134. Evaluation of occlusion types, pain severity, and onset of complaints in 127 patients with temporomandibular disorders: A retrospective study / Y. Emes, I.S. Bilici, B. Aybar [et al.] // *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. - 2020. - Vol. 38, N 3. - P. 168-173.
135. Evaluation of the influence of mandibular third molars on mandibular anterior crowding relapse / P. Cotrin, K.M. Freitas, M.R. Freitas [et al.] // *Acta Odontol. Scand*. - 2019. - Vol. 13. - P.1-6.
136. Features in subjects with the frontal occlusal plane inclined toward the contralateral side of the mandibular deviation / S. Uesugi, I. Yonemitsu, S. Kokai [et al.] // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. - 2016. - N 149. - P.46-54.
137. Features in subjects with the frontal occlusal plane inclined toward the contralateral side of the mandibular deviation / S. Uesugi, I. Yonemitsu, S. Kokai [et al.] // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. - 2016. - Vol. 149. - P. 46-54.
138. Fracture strength of orthodontic mini-implants / T.F. Assad-Loss, F.M. Kitahara-Ceia, G.S. Silveira [et al.] // *Dental Press J. Orthod*. - 2017. - Vol. 22 (3). - P.47-54.

139. Frankel 2 appliance for Phase 1 treatment of Class II division 1 malocclusion in children and adolescents: A randomized clinical trial / C. Campbell, D. Millett, N. Kelly [et al.] // *The Angle Orthodontist*. - 2020. - Vol. 90(2). - P. 202-208.

140. Gauer, R. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders / R. Gauer, M.J. Semidey // *American family physician*. - 2015. - Vol. 91, N 6. - P. 378-386.

141. Glucosamine oral administration as an adjunct to hyaluronic acid injection in treating temporomandibular joint osteoarthritis / X. Cen, Y. Liu, S. Wang [et al.] // *Oral Dis*. - 2018. - Vol. 24, N 3. - P. 404-411.

142. Greene, C.S. Treating temporomandibular disorders in the 21st century: can we finally eliminate the «Third Pathway» / C.S. Greene, D. Manfredini // *J. Oral Facial Pain Headache*. - 2020. - Vol. 34, N 3. - P. 206-216.

143. Initial arch wires used in orthodontic treatment with fixed appliances Y. Wang, C. Liu, F. Jian [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev*. - 2018. - Vol. 7 (7). - doi: 10.1002/14651858.CD007859.pub4.

144. Jagger, R. Occlusal Splints for Bruxing and TMD - A Balanced Approach? / R. Jagger, E. King // *Dental Update*. - 2018. - Vol. 10(45). - P. 912-918.

145. Jayaratne, Y.S. Maxillary incisors changes during space closure with conventional and skeletal anchorage methods: a systematic review / Y.S. Jayaratne, F. Uribe, N. Janakiraman // *J. Istanb. Univ. Fac. Dent*. - 2017. - Vol. 51(3), Suppl 1. -P.90-101.

146. Kandasamy, S. The evolution of temporomandibular disorders: A shift from experience to evidence / S. Kandasamy, C.S. Greene // *Journal of Oral Pathology & Medicine*. - 2020. - Vol. 49, N 6. - P. 461-469.

147. Kanter, R.J.A.M. Temporomandibular Disorders: «Occlusion» Matters! / R.J.A.M. Kanter, P.G.F.C.M. Battistuzzi, G.-J. Truin // *Pain Res Manag*. - 2018. - doi: 10.1155/2018/8746858.

148. Kapila, S.D. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use / S.D. Kapila, J. Nervina // *Dentomaxillofac Radiol*. - 2015. - Vol. 44(1). - P. 214-222.

149. Khela, S. The effect of malocclusion on dating prospects / S. Khela, J.T. Newton, H.G. Jeremiah // *J. Orthod.* - 2020. - Vol. 47 (1). - P. 30-37.
150. Kottemann, W.J. The use of TADs with clear aligners for asymmetry correction / W.J. Kottemann // *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics.* - 2020. - P. 555-562.
151. Laser-treated stainless steel mini-screw implants: 3D surface roughness, bone-implant contact, and fracture resistance analysis / H.K. Kang, T.M. Chu, P. Dechow [et al.] // *Eur. J. Orthod.* - 2016. - Vol. 38 (2). - P.154-162.
152. Long-term stability of a Class III malocclusion with severe anterior open bite and bilateral posterior crossbite in a hyperdivergent patient / O.M. Antelo, T.M. Meira, D.D. Oliveira [et al.] // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* - 2020. - Vol. 157, N 3. - P. 408-421.
153. Machado, G. CBCT imaging - A boon to orthodontics / G. Machado // *Saudi Dent. J.* - 2015. - Vol. 27(1). - P. 12-21.
154. Madurantakam, P. Does orthodontic treatment in early adolescence positively influence psychosocial wellbeing in adulthood? / P. Madurantakam // *Evid. Based Dent.* - 2019. - Vol. 20(4). - P. 107-108.
155. Malocclusion and temporomandibular disorders: Verification of the controversy / A.A. Aboalnaga, N.M. Amer, M.O. Elnahas [et al.] // *Journal of Oral and Facial Pain and Headache.* - 2019. - Vol. 33, N 4. - P. 440-450.
156. Mendigeri, V.B. Orthodontic Management of Class II Malocclusion with Unilateral Transposition / V.B. Mendigeri, S.V. Ganeshkar, R. Gogineni // *J. Clin. Orthod.* - 2019. - Vol. 53(6). - P. 345-356.
157. Mew, M. Occlusion: Time to debate malocclusion / M. Mew // *Br. Dent. J.* - 2018. - Vol. 225(5). - P. 376-377.
158. Mohan, A. Correction of posterior crossbite in adolescents and young adults with class I, class II and class III malocclusion / A. Mohan, H. Babu, N. Balakrishnan // *International Journal of Dentistry and Oral Science.* - 2020. - Vol. 7, N 10. - P. 869-871.

159. Natu, V.P. Temporomandibular disorder symptoms and their association with quality of life, emotional states, and sleep quality in South-East Asian youths. / V. P. Natu , A.U.-J. Yap, M.H. Su [et al.] // *J Oral Rehabilitation*. - 2018. - Vol. 45(10). - P. 756-763.
160. Noorali, I.S. Electromyography evaluation of masseter and temporalis muscles in patients with temporomandibular joint dysfunction / I.S. Noorali, M.A. Baheer // *Mustansiria dental journal*. - 2016. - Vol. 13(1). - P. 85-91.
161. Noorollahian, S. Bilateral en-masse distalization of maxillary posterior teeth with skeletal anchorage: a case report / S. Noorollahian, S. Alavi, F. Shirban // *Dental Press J. Orthod*. - 2016. - Vol. 21 (3). - P. 85-93.
162. Occlusal devices in France: An assessment of professional practice / S. Krief, M. Jeany, J.-D. Orthlieb [et al.] // *Journal of Prosthetic Dentistry*. - 2021. - Vol. 125, N 5. - P. 816e1-816.e7.
163. Okeson, J.P. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion-E-Book / J.P. Okeson. - Kentucky: Elsevier Health Sciences, 2019. - 512 p.
164. Orthodontic camouflage versus orthodontic-orthognatic surgical treatment in class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis / R. Raposo, B. Peleteiro, M. Paco, T. Pinho // *Int J Oral and Maxillofacial Surg*. -2018. - Vol. 47(4). -P. 445-455.
165. Palatal changes in crossbite patients treated with rapid maxillary expansion vs untreated ones: A geometric morphometric study / G. Oliva, L. Huanca Ghislanzoni, D. Dalessandri [et al.] // *Orthodontics and Craniofacial Research*. - 2020. -Vol. 23, N 4. - P. 439-444.
166. Palatal temporary skeletal anchorage devices (TSADs): What to know and how to do? / H.-W. Ahn, Y.-G. Kang, H.-J. Jeong [et al.] // *Orthodontics and Craniofacial Research*. - 2021. - Vol. 24, N 1. - P. 66-74.
167. Papageorgiou, S.N., Outcomes of comprehensive fixed appliance orthodontic treatment: A systematic review with meta-analysis and methodological overview / S.N. Papageorgiou, D. Hochli, T. Eliades // *Korean J. Orthod*. - 2017. -Vol. 47(6). - P.401-413.

168. Park, H.-S. Treatment of facial asymmetry with microimplants / H.-S. Park // In *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics*. - USA: Wiley Blackwell, 2020. - P. 603-614.
169. Perović, T. Orthodontic treatment of a severe unilateral open bite and crossbite, by palatal appliance with monolateral screw (by Veltri). A case report / T. Perović, I. Aleksić, Z. Blažej // *Vojnosanit Pregl*. - 2018. - Vol. 75, N 5. - P. 504-511.
170. Post-traumatic bifid mandibular condyle: A case report and literature review / M.-H. Woo, K.-H. Yoon, K.-S. Park, J.-A. Park // *Imaging Sci Dent*. - 2016. - Vol. 46(3). - P. 217-222.
171. Preliminary evaluation of cone beam computed tomography in three-dimensional cephalometry for clinical application / N Li, B. Hu, F. Mi, J. Song // *Exp Ther Med*. - 2017 - Vol. 13(5). - P. 2451-2455.
172. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review / L.L.Q. Pantoja, I.P. de Toledo, Y.M. Pupo [et al.] // *Clin. Oral Investing*. - 2019. - Vol. 23, N 5. - P. 2475-2488.
173. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in college preparatory students: associations with emotional factors, parafunctional habits, and impact on quality of life / M.R. Paulino, V.G. Moreira, G.A. Lemos [et al.] // *Cien Saude Colet*. - 2018. - Vol. 23(1). - P. 173-186.
174. Principles and Biomechanics of Aligner Treatment - E-Book / R. Nanda, T. Castroflorio, F. Garino, K. Ojima. - Kentucky: Elsevier Health Sciences, 2021. - 304 p.
175. Racich, M.J. Occlusion, temporomandibular disorders, and orofacial pain: An evidence-based overview and update with recommendations / M.J. Racich // *J. Prosthet. Dent*. - 2018. - Vol. 120(5). - P. 678-685.
176. Rao, A. An orthodontic analysis of the smile dynamics with videography (2021) / A. Rao, A. Badavannavar, A. Acharya // *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. - 2021. - Vol. 11, N 2. - P. 174-179.
177. Rapid maxillary expansion in adults using miniscrews (MARPE). Part I - General aspects [Expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes (MARPE)]

em adultos. Parte I - Aspectos gerais] / A.M.D. Santos, A.B.M. Esper, A.D. Rocha [et al.] // *Revista Clinica de Ortodontia Dental Press.* - 2019. - Vol. 18, N 5. - P. 110-117.

178. Relationship between the curve of Spee and craniofacial variables: A regression analysis / A. Halimi, H. Benyahia, M.-F. Azeroual [et al.] // *International Orthodontics.* - 2018. - Vol. 16, N 2. - P. 361-373.

179. Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology / J.C. Coro, R.L. Velasquez, I.M. Coro [et al.] // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* - 2016. - Vol. 150(1). - P.140-152.

180. Reliability and validity of t-scan and 3D intraoral scanning for measuring the occlusal contact area / R. Ayuso-Montero, Y. Mariano-Hernandez, L. Khoury-Ribas [et al.] // *J. Prosthodont.* - 2020. - Vol. 29, N 1. - P. 19-25.

181. Reyneke, J.P. Surgical/Orthodontic Correction of Transverse Maxillary Discrepancies / J.P. Reyneke, R.S. Conley // *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* - 2020. - Vol. 32(1). - P. 53-69.

182. Rozylo-Kalinowska, I. Imaging of the temporomandibular joint / I. Rozylo-Kalinowska, K. Orhan. - Springer, 2019. - 394 p.

183. Sinha, A. Single anterior crossbite correction in mixed dentition using z'spring along with posterior bite plane: A case report / A. Sinha, S. Mohanty, S. Acharya // *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology.* - 2020. - Vol. 14, N 4. - P. 8637-8640.

184. Skeletal and dental effects of Class III orthopaedic treatment: a systematic review and meta-analysis / R. Rongo, V. D'Anto, R. Bucci [et al.] // *J. Oral Rehabil.* - 2017. - Vol.44 (7). - P. 545-562.

185. Stability of maxillary intercorisor diastema closure after extraction orthodontic treatment / M.J. Carruitero, A.A. Castillo, D. Garib, G. Janson // *Angle Orthod.* - 2020. - Vol. 90(5). - P. 627-633.

186. Sun, L. The factors that influence oral health-related quality of life in young adults / L. Sun, H.M. Wong, C.P. McGrath // *Health Qual Life Outcomes.* - 2018. - Vol. 16(1). - P.187.

187. Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using a modified palatal partial osteotomy technique (ppot): Technique description and clinical experience / M. Galli, F.-R. Federici, D. Di Nardo [et al.] // *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. - 2020. - Vol. 12, N 6. - P. 610-614.

188. Systematic development of esthetics and function in a young patient with maxillary dental aplasia / D. Edelhoff, O. Prandtner, R. Saeidi Pour [et al.] // *J. Esthet. Restor. Dent.* - 2017. - Vol. 29(4). - P.247-255.

189. Temporomandibular lavage versus nonsurgical treatments for temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis / C. Bouchard, J.P. Goulet, M. El-Ouazzani, A.F. Turgeon // *J. Oral Maxillofac.* - 2017. - Vol. 75, N 7. - P. 1352-1362.

190. The association of subjective orthodontic treatment need with oral health-related quality of life / L. Kragt, V. Jaddoe, E. Wolvius, E. Ongkosuwito // *Community Dent. Oral. Epidemiol.* - 2017. - Vol. 45(4). - P. 365-371.

191. The effectiveness of exercise therapy for temporomandibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis / S.M. Dickerson, J.M. Weaver, A.N. Boyson [et al.] // *Clin. Rehabil.* - 2017. - Vol. 31, N 8. - P. 1039-1048.

192. The role of occlusion in temporomandibular disorders (TMD) in the Northern Finland Birth Cohort (NFBC) / P. Jussila, L. Krooks, R. Napankangas [et al.] // *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. - 2019. - Vol. 37, N 4. - P. 231-237.

193. Three-dimensional evaluation of forced unilateral posterior crossbite correction in the mixed dentition: A randomized controlled trial / O. Sollenius, A. Golež, J. Primožič [et al.] // *European Journal of Orthodontics*. - 2020. - Vol. 42, N 4. - P. 415-425.

194. Three-dimensional morphological and positional analysis of the temporomandibular joint in adults with posterior crossbite: A cross-sectional comparative study / B.S. Almaqrami, M.S. Alhammadi, B. Tang [et al.] // *Journal of Oral Rehabilitation*. - 2021. - Vol. 48, N 6. - P. 666-677.

195. Tocaciu, S. Surgical management of recurrent TMJ dislocation - a systematic review / S. Tocaciu, M.J. McCullough, G. Dimitroulus // *Oral Maxillofac. Surg.* - 2019. - Vol. 23, N 1. - P. 35-45.
196. Tooth movement. *Frontiers of Oral Biology* / A. Kantarci, L. Will, S.Yen, P.T. Sharpe. - Publisher: C. Karger, 2016. - 134 p.
197. Transverse Asymmetries of the Maxilla Even in Healthy and Apparently Symmetrical Subjects / G. Currò, G. Bilello, P. Messina [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* - 2021. - Vol. 18. - P. 446.
198. Treatment of malocclusion after TMJ disc repositioning with Mitek anchors. A retrospective review / D. Perez, Z.L. Brown, F.J. Amarista [et al.] // *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery.* - 2019. - Vol. 120, N 6. - P. 540-544.
199. Tridimensional finite element analysis of teeth movement induced by different headgear forces / I.T. Maruo, H. Maruo, A.Y. Saga [et al.] // *Prog. Orthod.* - 2016. - Vol.17. - P. 18-22.
200. Turkkahraman, H. Are temporary anchorage devices truly effective in the treatment of skeletal open bites? / H. Turkkahraman, M. Sarioglu // *Eur. J. Dent.* - 2016. - Vol.10 (4). - P. 447-453.
201. Two appliances for anterior crossbite correction in deciduous dentition: A comparison of permanent incisor germ displacement based on cephalometric measurement / L. Yafei, Z. Yanping, L. Xin [et al.] // *Chinese Journal of Tissue Engineering Research.* - 2021. - Vol. 25, N 29. - P. 4593-4599.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Экспресс-карта стоматологического здоровья первокурсника ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России		
1.	Дата заполнения:	
2.	Фамилия, имя, отчество:	
3.	Пол:	
4.	Дата рождения:	
5.	Возраст (сколько полных лет):	
Передний отдел		
6.	Нейтральная окклюзия	да / нет
7.	Смещение центральной линии влево	да / нет
8.	Смещение центральной линии вправо	да / нет
9.	Скученность	да / нет
10.	Глубокая резцовая окклюзия	да / нет
11.	Глубокая резцовая дизокклюзия	да / нет
12.	Вертикальная резцовая дизокклюзия	да / нет
13.	Обратная резцовая окклюзия	да / нет
Боковой отдел (L)		
14.	Нейтральная окклюзия	да / нет
15.	Дистальная окклюзия	да / нет
16.	Мезиальная окклюзия	да / нет
17.	Перекрестная окклюзия	да / нет
Боковой отдел (R)		
18.	Нейтральная окклюзия	да / нет
19.	Дистальная окклюзия	да / нет
20.	Мезиальная окклюзия	да / нет
21.	Перекрестная окклюзия	да / нет
Гнатология (жалобы)		
22.	Боль в области ВНЧС слева	да / нет
23.	Боль в области ВНЧС справа	да / нет
24.	Боль в области КФО слева	да / нет
25.	Боль в области КФО справа	да / нет
26.	Щелчки слева	да / нет
27.	Щелчки справа	да / нет
28.	Девияция влево	да / нет
29.	Девияция вправо	да / нет
30.	Ограничение открывания рта	да / нет

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2688018

РЕТЕНЦИОННЫЙ ОРТОДОНТИЧЕСКИЙ АППАРАТ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ставропольский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России) (RU)*

Авторы: *Хаджаева Патимат Гаджимурадовна (RU), Вакушина Елена Анатольевна (RU), Брагин Александр Евгеньевич (RU), Селескериди Вера Васильевна (RU), Григоренко Марк Павлович (RU)*

Заявка № 2017140518
Приоритет изобретения 27 декабря 2016 г.
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 17 мая 2019 г.
Срок действия исключительного права на изобретение истекает 27 декабря 2036 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор
по учебной деятельности
ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ
д.м.н., профессор
Ходжаян Анна Борисовна



_____ 2024 г.

АКТ

О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР В ПРАКТИКУ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ _____

1. **Наименование кафедры, дисциплины:** Кафедра терапевтической стоматологии «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, дисциплина «Стоматология ортопедическая».
2. **Факультет:** медицинский факультет.
3. **Место и время использования:** Результаты диссертационной работы, выполненной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук «Цифровые подходы диагностики и лечения пациентов с аномалиями формы зубных дуг» по специальности 3.1.7 – стоматология, внедрены в практику обучения студентов и ординаторов на базе кафедры терапевтической стоматологии. Опыт использования результатов диссертационной работы показал целесообразность и необходимость их внедрения в учебный процесс медицинских учебных заведений различных регионов России.
4. **Краткая аннотация:** Внедрены результаты НИР по диагностическим и лечебным мероприятиям у пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией. Изучены и проанализированы цифровые методы 3D-биометрического обследования зубов и зубных дуг, 3D-цефалометрические методы исследования черепа, ВНЧС и костных элементов кранио-фациальной области исследуемых

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

“УТВЕРЖДАЮ”

Романенко Геннадий Александрович
д.м.н., главный врач
государственного автономного
учреждения здравоохранения
Ставропольского края
«Городская стоматологическая
поликлиника № 2»
города Ставрополя
355018, г. Ставрополь, ул. Руставели,
д. 34, корп. А
тел.: (8652) 75-58-27
e-mail: stomat2st@mail.ru
ОКПО 71175186 ОГРН 1032600964087
ИНН 263601001

« ____ » _____



А К Т

внедрения в лечебный процесс отделения ортопедической стоматологии государственного автономного учреждения здравоохранения Ставропольского края «Городская стоматологическая поликлиника № 2» города Ставрополя результатов диссертационного исследования Григоренко Марка Павловича на тему: «Цифровые подходы диагностики и лечения пациентов с аномалиями формы зубных дуг».

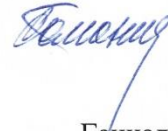
Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе: Романенко Геннадия Александровича - к.м.н., главного врача государственного автономного учреждения здравоохранения Ставропольского края «Городская стоматологическая поликлиника № 2», Тарабрина Романа Вадимовича - заведующего отделением ортопедической стоматологии государственного автономного учреждения здравоохранения Ставропольского края «Городская стоматологическая поликлиника № 2» - удостоверяем, что полученные диссертантом результаты исследований:

- 1) 3D-цифровой диагностической протокол;

2) методика прогнозирования по собственной оригинальной методике с использованием стабильных краниометрических ориентиров и вычислением гнатического индекса черепа, полученным в процессе проведения расширенной 3D-цефалометрии;

3) лечебно - диагностическая схема комплексной реабилитации взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией в реализации CAD/CAM систем, способствующая повышению клинической эффективности лечения, нормализации окклюзионных и суставных взаимоотношений, улучшению эстетики и сводящая к минимуму вероятность развития рецидива патологии, внедрены в практику работы отделения ортопедической стоматологии государственного автономного учреждения здравоохранения Ставропольского края «Городская стоматологическая поликлиника № 2» города Ставрополя.

Главный врач
ГАУЗ СК «ГСП № 2» г. Ставрополя



Романенко
Геннадий Александрович

Подпись главного врача Романенко Г.А.
Специалист по кадрам

Кулешина Анна Николаевна



ЗАВЕРЯЮ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по региональному развитию
здравоохранения и научно-
исследовательской работе

ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России

д.м.н., доцент Дзгоева Мадина Георгиевна



2024 года

АКТ**О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР В ПРАКТИКУ УЧЕБНОЙ
РАБОТЫ**

№ _____

- 1. Наименование кафедры, дисциплины:** Кафедра стоматологии № 3 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Северо-Осетинская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения Российской Федерации, дисциплина «Ортодонтия», «Стоматология ортопедическая».
- 2. Факультет:** стоматологический факультет.
- 3. Место и время использования:** Результаты диссертационной работы, выполненной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук «Цифровые подходы диагностики и лечения пациентов с аномалиями формы зубных дуг» по специальности 3.1.7 – стоматология, внедрены в практику обучения клинических ординаторов на базе кафедры стоматологии № 3 города Владикавказа. Опыт использования результатов диссертационной работы показал целесообразность и необходимость их внедрения в учебный процесс и практику здравоохранения медицинских учебных заведений различных регионов России.

4. Краткая аннотация: Внедрены результаты НИР по диагностическим и лечебным мероприятиям у пациентов с аномалиями формы зубных дуг. Разработан и апробирован 3D-цифровой диагностический протокол, проведена цифровая 3D-одонто и биометрия по собственной оригинальной методике с использованием виртуальных 3D-реформатов моделей челюстей в интерфейсе программного обеспечения для просмотра DICOM-файлов программы-просмотрщика CDViewer, определены зависимости особенностей формирования персонализированных сагиттальных окклюзионных кривых Sree справа и слева по данным виртуальных 3D-реформатов челюстей и 2D-прецизионных рентгенологических параметров топики - морфологического расположения третьих моляров, проведена цифровая 3D-антропометрия по собственной оригинальной методике с использованием стабильных краниометрических ориентиров и вычислением гнатического индекса черепа по данным расширенной 3D-цефалометрии, проведена и проанализирована 3D-окклюзиография. Предложены съемный ортопедический разобщающий центрирующий аппарат (СОРЦ) и съемный армированный ретейнер собственной конструкции в реализации CAD/CAM систем.

5. Форма внедрения: В учебном пособии для студентов, ординаторов и аспирантов стоматологических факультетов медицинских вузов – 152 с. Автор: Григоренко М.П. - ассистент кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ.

Заведующая кафедрой стоматологии № 3
ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России
д.м.н., профессор



Ремизова
Анна Александровна

Подпись д. м. н., профессора А.А. Ремизовой
Начальник отдел кадров
и документооборота
Я.С. Рубштейн





ЗАВЕРЯЮ

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

“УТВЕРЖДАЮ”

Ализова Зарема Казбековна
главный врач
стоматологической поликлиники
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
"Северо-Осетинская государственная
медицинская академия" Министерства
здравоохранения Российской
Федерации
ул. Кирова, 66, г. Владикавказ, 362027
Тел.:(88672) 53-37-28
E-mail: sogma-stomat@rambler.ru
ОКПО 01963634, ОГРН 1021500581024
ИНН 1501003195

“ 23 ”  2024 г.

А К Т

внедрения в лечебный процесс ортопедического отделения с имплантологией стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России результатов диссертационного исследования Григоренко Марка Павловича на тему: «Цифровые подходы диагностики и лечения пациентов с аномалиями формы зубных дуг».

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе: Ализовой Заремы Казбековны - главного врача, заведующей ортопедическим отделением с имлантологией стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, Зангиевой Ирины Таймуразовны – врач-стоматолога – ортопеда ортопедического отделения с имлантологией стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России удостоверяем, что полученные ассистентом кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СтГМУ Министерства здравоохранения Российской Федерации результаты диссертационного исследования:

1) 3D-цифровой диагностической протокол;

2) методика прогнозирования по собственной оригинальной методике с использованием стабильных краниометрических ориентиров и вычислением гнатического индекса черепа, полученным в процессе проведения расширенной 3D-цефалометрии;

3) лечебно - диагностическая схема комплексной реабилитации взрослых пациентов с аномалиями формы зубных дуг с сопутствующей патологической окклюзией в реализации CAD/CAM систем, способствующая повышению клинической эффективности лечения, нормализации окклюзионных и суставных взаимоотношений, улучшению эстетики и сводящая к минимуму вероятность развития рецидива патологии, внедрены в практику работы ортопедического отделения с имплантологией стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России.

Главный врач
стоматологической поликлиники
ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России

Ализова Зарема Казбековна

Подпись главного врача З.К. Ализовой
Начальник отдел кадров
и документооборота

Я.С. Рубштейн



ЗАВЕРЯЮ