

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.И. ЕВДОКИМОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

СОЛОДКАЯ Ксения Игоревна

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОСТЕЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА НА
РАЗВИТИЕ АНОМАЛИЙ ОККЛЮЗИИ ЗУБНЫХ РЯДОВ**

3.1.7 – стоматология (медицинские науки)

3.1.25 – лучевая диагностика (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор

Гиоева Юлия Александровна

доктор медицинских наук, доцент

Петровская Виктория Васильевна

Москва – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1 Исторические аспекты анализа взаимосвязи между лицевым и мозговым отделами черепа	14
1.2 Анатомия изученных в исследовании костей.....	17
1.3 Особенности эмбриогенеза изученных в исследовании костей	18
1.4 Этиология развития аномалий окклюзии зубных рядов	20
1.5 Методы лучевой диагностики в ортодонтии. Обоснование применения и методология проведения конусно-лучевой компьютерной томографии	25
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	29
2.1 Дизайн исследования.....	29
2.2 Общая характеристика материалов.....	32
2.3 Протоколы проведения конусно-лучевой компьютерной томографии	33
2.4 Предложенные параметры позиционирования изображения при конусно- лучевой компьютерной томографии	35
2.5 Особенности сагиттального цефалометрического анализа.....	38
2.6 Особенности коронально-аксиального цефалометрического анализа.....	47
2.7 Методы статистического анализа	73
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ ГРУПП ИССЛЕДОВАНИЯ	75
3.1 Результаты сравнения изученных параметров между группами с разными типами лицевого черепа и окклюзии по сагиттали	75
3.2 Результаты сравнения изученных параметров между группами с разными типами лицевого черепа и окклюзии по вертикали.....	81
3.3 Результаты сравнения изученных параметров между группами с трансверсальными аномалиями челюстных костей и окклюзии	90
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ДАННЫХ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА	136

4.1 Анализ корреляционных связей между параметрами клиновидной кости, сошника и верхней челюсти при разных типах лицевого черепа и окклюзии по сагиттали	136
4.2 Анализ корреляционных связей между параметрами клиновидной кости, сошника и верхней челюсти при разных типах лицевого черепа и окклюзии по вертикали.....	139
4.3 Анализ корреляционных связей между параметрами клиновидной кости, верхней и нижней челюсти при трансверсальных аномалиях челюстных костей и окклюзии	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	151
ВЫВОДЫ	164
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	166
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	167
ПРИЛОЖЕНИЯ	181

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Зубочелюстные аномалии занимают одно из ведущих мест в структуре стоматологических заболеваний [47]. Для современного человека аномалия окклюзии зубных рядов является проблемой не только с медицинской точки зрения, но и с социальной [1].

В настоящее время ожидания от оказываемой стоматологической помощи возросли как у пациентов, так и самих врачей. Поэтому так важны совершенствование методов обследования пациентов и исследование этиологии формирования зубочелюстных аномалий. Их развитие позволит правильнее поставить диагноз, полнее спланировать лечение и точнее спрогнозировать его результат. Лучшая реализация данных аспектов лечения снижает вероятность развития рецидива заболевания и несоответствие ожиданий пациента реальным итогам лечения.

Так как организм является единой системой, элементы которой непрерывно оказывают взаимное влияние друг на друга, к дестабилизации нормального функционирования зубочелюстной системы и развитию аномалий окклюзии зубных рядов могут привести факторы, не имеющие непосредственного отношения к окклюзии [23, 114, 115]. «Фундаментом» лицевого черепа является основание черепа, в особенности, клиновидная кость, поэтому актуально исследование костей основания черепа с точки зрения выявления причин формирования зубочелюстных аномалий и диагностики степени их тяжести [23, 65, 98].

Междисциплинарный подход, а именно сотрудничество врачей-ортодонтос с остеопатами делает возможным повышение качества лечения пациентов [56, 100, 108].

Степень разработанности темы

Учёные выдвинули предположение о том, что кости основания черепа и кости лицевого черепа оказывают взаимное влияние на развитие друг друга, но многие детали этого взаимодействия изучены не до конца.

В работах по краниальной остеопатии описаны случаи нарушения взаиморасположения костей черепа, связанные с родовыми травмами или травмами, перенесённым человеком в раннем возрасте, которые повлекли за собой формирование зубочелюстных аномалий [16, 77]. Однако диагностика в краниальной остеопатии осуществляется в основном по данным внешнего осмотра и специальных мануальных приемов [4, 14, 19, 39]. Остеопатами не проводится анализ положения костей черепа по данным лучевых методов.

Полноценная диагностика является важным фактором успешного лечения, поэтому планирование и проведение ортодонтического лечения невозможно без использования лучевых методов обследования [10, 41, 44, 46, 48]. Существуют работы, связывающие методы диагностики краниальной остеопатии и методы лучевой диагностики, однако в них проводится анализ двухмерных изображений, таких как телерентгенограмм (ТРГ) черепа в прямой и боковой проекции или ортопантограмм челюстей (ОПТГ) [2, 40, 42, 43, 45]. Проводился анализ возрастных изменений параметров черепа у детей и изменений параметров основания черепа на разных этапах формирования окклюзии зубных рядов [1, 9, 65], однако исследования также основывались на результатах анализа ТРГ и ОПТГ. Однако использование данных изображений имеет ряд недостатков при анализе костей черепа: структуры имеют проекционные искажения и изменённые размеры, имеет место суммация анатомических структур [59, 66]. Возможно применение традиционных анализов ТРГ черепа в боковой проекции для определения типов лицевого черепа пациента на конусно-лучевых компьютерных томограммах (КЛК-томограммах). Однако возможности трёхмерных изображений позволяют создавать новые методики анализа черепа [94].

В наши дни, благодаря конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), возможно визуальное изучение структур черепа. С помощью КЛКТ можно оценить

параметры и положение всех черепных костей [60, 67, 68, 93, 125]. Наиболее активно основание черепа на компьютерных томографиях изучают нейрохирурги [110]. Современная диагностика в ортодонтии также включает в себя использование КЛКТ, из результатов которой при соизмеримо невысокой лучевой нагрузке ряд специалистов может получить большой объём информации об особенностях строения челюстно-лицевой области пациента [6, 12]. КЛКТ позволяет проводить достоверно точные измерения челюстно-лицевой области [51, 104, 126].

В ортодонтии проводилось исследование результатов КЛКТ черепов взрослых людей с позиции изучения влияния положения височных костей на краниофациальный комплекс. Однако, несмотря на признание факта возможного совместного воздействия центральных (затылочная кость, клиновидная кость) и латеральных (височные кости) структур основания черепа на развитие морфологии лица, отсутствует достаточное количество исследований для создания полноценной теории, как различные части основания черепа влияют на череп в целом [68, 98, 123].

На сегодняшний день не существует единой теории о влиянии структур основания черепа на формирование морфологии всего лицевого черепа. И необходимы дальнейшие исследования данной взаимосвязи [68, 98].

Цель исследования

Совершенствование методов диагностики аномалий окклюзии зубных рядов путем изучения положения костей основания черепа.

Задачи исследования

1. На основании изучения возможностей применения КЛКТ при обследовании пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов предложить цефалометрические точки и плоскости для анализа и регистрации положения костей основания черепа на КЛКТ-томограмме

2. Оценить особенности формы и положения клиновидной кости и сошника у лиц с аномалиями окклюзии, обусловленными нарушением взаиморасположения апикальных базисов челюстей

3. Проанализировать взаимосвязь полученных данных с параметрами симптомокомплекса нарушений, характерных для сагиттальных, вертикальных и трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов

4. Разработать новый алгоритм определения типов лицевого черепа, основанный на пропорциях и особенностях взаиморасположения костей черепа.

Научная новизна исследования

Впервые была разработана и внедрена новая система координат для позиционирования изображения КЛК-томограммы черепа относительно четырех референтных плоскостей: горизонтальной (HRP), вертикальной (VRP), аксиальной (ARP) и медиальной (MRP).

Разработаны «Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» и «Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» (свидетельства о регистрации № 24755, 24756 – приложение А, Б [32, 37]).

Обоснованы рекомендации для включения их в анализ КЛК-томограмм черепа в рамках диагностики и планирования ортодонтического лечения пациентов с зубочелюстно-лицевыми аномалиями и челюстно-лицевых операций [35, 36].

Впервые на результатах КЛКТ было **изучено** взаимоположение костей основания черепа у пациентов с аномалиями окклюзии в сагиттальном, вертикальном и трансверсальном направлениях.

Впервые при анализе компьютерных томограмм **предложено** измерение коэффициента «А/В» для оценки пропорций сошника на сагиттальных проекциях. Доказано его значение для определения типа лицевого черепа [28].

Впервые для анализа формы сошника на сагиттальных проекциях предложено использование угла V_a [28].

Впервые **предложено** оценивать положение сошника относительно ската основания черепа на серии сагиттальных проекций с помощью двух углов: угла между задней поверхностью сошника и нижней поверхностью клиновидной кости (угол VSa), и угла между задней поверхностью сошника и линией S–Ba (угол VSBa) [38]. Показано их значение для оценки типа роста лицевого черепа [29].

Научно обосновано использование 16 новых референтных цефалометрических точек для характеристики клиновидной кости и верхней челюсти в рамках «Коронально-аксиального цефалометрического» анализа.

Впервые **создана система практических рекомендаций** для оценки на фронтальных и аксиальных проекциях КЛК-томограммы положения формы, размеров и симметрии тела и отростков клиновидной кости [30, 34].

На основании сравнения данных измерения параметров КЛК-томограмм группы пациентов с нормальной окклюзией и групп пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов **выделены** различия в форме, положении и размерах клиновидной кости, форме и положении сошника между группами.

Впервые **установлена зависимость** размеров верхней челюсти от размеров тела и отростков клиновидной кости [33].

Впервые **выявлены закономерности** формирования сагиттальных, вертикальных и трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов в зависимости от формы и положения клиновидной кости, а также формы и положения сошника относительно клиновидной кости.

Теоретическая и практическая значимость работы

В ходе настоящего исследования обосновано применение КЛКТ для обследования пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов и предложены протоколы анализа диагностического изображения с определением особенностей формирования черепа.

Разработан и предложен новый алгоритм определения типов лицевого черепа по пропорциям и взаиморасположению костей черепа.

Значение угла VSa $133,44^\circ \pm 10,14$ означает нормоцефалический тип роста лицевого черепа, меньше этого интервала – долихоцефалический, больше – брахицефалический тип роста лицевого черепа.

Значение угла $VSBa$ $83,32^\circ \pm 7,88$ означает нормоцефалический тип роста лицевого черепа, меньше этого интервала – долихоцефалический, больше – брахицефалический тип роста лицевого черепа.

Значение показателя « A_v/B_v » $0,29 \pm 0,06$ означает нормальное взаиморасположение челюстных костей по сагиттали, меньше этого интервала – взаиморасположение челюстных костей по дистальному типу, больше – взаиморасположение челюстных костей по мезиальному типу.

Методология и методы диссертационного исследования

В работе использованы статистический, аналитический, библиографический анализ содержания, анализ результатов КЛКТ головы пациентов с прикусом постоянных зубов, без ортодонтического лечения, челюстно-лицевых операций и травм в анамнезе.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Положение, форма и размеры центральных структур основания черепа влияют на формирование костей лицевого черепа
2. У пациентов с разными типами лицевого черепа по вертикали и сагиттали имеются различия в форме и положении сошника, которые взаимосвязаны с формой тела клиновидной кости
3. У пациентов с нарушениями положения челюстных костей имеются различия в форме и положении клиновидной кости
4. У пациентов с аномальной окклюзией зубных рядов в сагиттальном, вертикальном и трансверсальном направлениях имеются различия в форме и положении клиновидной кости
5. КЛКТ черепа является методом выбора для диагностики пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов, потому что она позволяет выделить случаи

развития аномалий, связанные с особенностями формы и положения клиновидной кости.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа была выполнена по двум проблемам (30.07, 34.01) и была включена в план НИР ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России с № государственной регистрации АААА-А18-118071090033-9. Тема диссертационного исследования рекомендована к выполнению и утверждена на заседании ученого совета стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 7 от 12.03.2019 г.). Исследования в рамках диссертационной работы одобрены этическим комитетом ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 02-19 Межвузовского Комитета по этике от 21.02.2019 г.).

Личный вклад диссертанта в выполнение исследования

Автором проведен анализ современной литературы, опубликованной на русском и английском языках, по выбранной теме.

Автором лично разработан и представлен дизайн и основные идеи исследования.

Автор самостоятельно проводил все измерения и статистический анализ полученных данных.

Личный вклад автора включает в себя разработку и внедрение новой системы координат для позиционирования изображения КЛК-томограммы черепа относительно четырех референтных плоскостей, автором разработаны «Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» и «Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа».

Диссертантом были самостоятельно сделаны обоснованные выводы и предложены рекомендации для практического применения полученных результатов в клинической практике врача-ортодонта и врача-рентгенолога.

Степень достоверности и апробация результатов

Исследование проводилось по специально разработанным автором диссертационной работы протоколам анализа КЛК-томограмм головы. Для достижения цели исследования и решения поставленных задач были использованы современные методы статистического анализа, сбора и обработки статистических данных. Результаты исследования обрабатывались с использованием статистического программного пакета Microsoft Excel 2013. При проведении статистического анализа были использованы соответствующие формулы для определения достоверности полученных данных. Обоснованность сделанных выводов и выносимых на защиту положений обоснована репрезентативностью выборки.

Внедрение результатов исследования

«Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» и «Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» включены в учебный процесс на кафедрах ортодонтии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России и используются при проведении практических и теоретических занятий со студентами, клиническими ординаторами и врачами, проходящими курсы повышения квалификации.

«Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» и «Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» внедрены в работу отделений ортодонтии, рентгеновской и лучевой диагностики Клинического

центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии Клиники на 184 койка МГМСУ.

Апробация работы

Диссертация была апробирована на совместном заседании кафедры ортодонтии и кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 204 от 09.09.2021 г.).

Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на конгрессах и конференциях регионального, всероссийского и международного уровней: XII Международной научно-практической конференции «Стоматология славянских государств» (г. Белгород, 2019); 103-м Конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (г. Москва, 2019); VI Всероссийской научно-практической конференции «Врожденная и наследственная патология головы, лица и шеи у детей: актуальные вопросы комплексного лечения» (г. Москва, 2019); XV Всероссийском стоматологическом форуме «Дентал Ревю 2020» (г. Москва, 2020); 42-й Итоговой научной конференции молодых ученых МГМСУ им. А. И. Евдокимова (г. Москва, 2020); 9th International orthodontics congress: 9th IOC Residents forum (Japan, Yokohama, 2020); 104-м Конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (г. Москва, 2020); Научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Л. Л. Колесникова «Современные проблемы морфологии» (г. Москва, 2020); Всероссийском стоматологическом форуме «Аспирантская сессия 2021» (г. Москва, 2021); XII научно-практической конференции молодых ученых «Стоматология: наука и практика» (г. Москва, 2021); Научной конференции по ортодонтии «Современные методы диагностики и лечения зубочелюстных аномалий» (г. Москва, 2021).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 3 – в изданиях, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание учёной степени кандидата наук и издания, приравненные к ним, из них 1 работа входит в базу данных Scopus. Новизна разработанных предложений подтверждена 2 свидетельствами о регистрации электронного ресурса.

Объём и структура работы

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, трёх глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка цитируемой литературы и приложений. Диссертация изложена на 203 страницах текста машинописного (компьютерного) текста, содержит 34 таблицы, иллюстрирована 39 рисунками. Список литературы насчитывает 126 наименований работ, из которых отечественных работ – 50, зарубежных – 76.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Исторические аспекты анализа взаимосвязи между лицевым и мозговым отделами черепа

Кости лицевого и мозгового отдела черепа связаны между собой. Их формирование и рост происходит неравномерно на протяжении всего периода развития человека. О возможном влиянии костей основания черепа на формирование лицевого черепа нет большого количества достоверной информации. В зарубежной и отечественной литературе было выдвинуто несколько теорий относительно структурных взаимоотношений между передней частью основания черепа и лицевым черепом у людей и приматов.

Enlow D. H. высказывал много теорий о взаимосвязи между костями лицевого и мозгового отделов черепа [70]. Например, он писал о наличии связи между степенью прогнатии и межглазничным расстоянием и о том, что люди с узкими и длинными основаниями черепа имеют более узкие лица, чем люди, с широкими основаниями черепа. Он также предположил, что при долихоцефалическом типе роста лицевого черепа лица более вытянуты в сагиттальном направлении, чем при брахицефалическом [70]. Однако данные связи были либо опровергнуты, либо определены очень слабыми другими учёными в результате проведения более объёмных исследований [97, 98].

Недостаточно изучена взаимосвязь между средней черепной ямкой и средней зоной лица. При анализе ТРГ черепа в боковой проекции была введена плоскость «РМ», проходящая через бугры верхней челюсти и переднюю поверхность больших крыльев клиновидной кости. Гипотетически её ориентация должна зависеть от размеров средней черепной ямки, конфигурации и размеров клиновидной кости. Однако для полноценного исследования данной гипотезы не хватало измерений трёхмерных рентгенологических изображений [98].

Lieberman D. E. в результате исследований боковых рентгенограмм ископаемых черепов пришел к выводу, что изменения в основании черепа привели

к уплощению профиля у человека. Например, у современного человека длина средней черепной ямки на 25% короче, чем у неандертальцев, в то время как различия в длине передней черепной ямки и длине лица незначительны [95].

Кроме того, Lieberman D. E., C. F. Ross и M. J. Ravosa сделали предположение, что к уплощению профиля привело смещение костей основания черепа друг к другу – сгибание (флексия) основания черепа или увеличение его ангуляции [98]. Угол между нижней и вентральной частями основания черепа влияет на взаиморасположение всех трех черепных ямок, диктуя, тем самым, пространственное взаиморасположение основания черепа и лицевого черепа. Исследования по изучению данного угла отличались тем, какие плоскости были выбраны для измерения этой ангуляции. Нижнюю, «позадипозвоночную» плоскость основания черепа строили, чаще всего используя точки Ba (basion¹) и S (sella²), или – по задней поверхности ската основания черепа [98]. Вентральную плоскость, «предпозвоночную», также определяли различными способами. Традиционно использовалась плоскость между точками S и N (nasion³), что не очень верно, так как точка N располагается в пределах лицевой части черепа и перемещается вперед и вниз относительно основания черепа в период лицевого роста [70]. Поэтому вместо неё стали использовать две другие плоскости. Первую плоскость строят между точками S и слепой ямкой, расположенной на передней части решетчатой пластины между петушиным гребнем и лобной пластиной. Вторую плоскость строят между самой верхней задней точкой на бугорке турецкого седла и самой передней точкой срединной передней поверхности основания черепа позади решетчатой пластины. Так как эти две линии акцентируют разные аспекты анатомии основания черепа, то выбор между ними зависит от целей измерений [98].

Основание черепа человека имеет более острый угол, чем у приматов: сгибание (флексия) происходит у человека в течение двух лет после рождения, в то

¹ Точка базион (латинский язык).

² Точка селла (латинский язык).

³ Точка назион (латинский язык).

время как у приматов постанатально происходит разгибание (экстензия) основания черепа [96, 113]. Этиология данного различия в формировании основания черепа малоизучена. Размер мозга влияет на ангуляцию основания черепа. Основание черепа взаимодействует в процессе развития и функционально с решетчато-челюстным комплексом, который в свою очередь взаимодействует с обоими зубными рядами. Но не ясно, насколько активно данное взаимодействие и как оно контролируется. Возможно, данную область контролирует один ген или группа генов [98]. Все три синхондроза (срединно-клиновидный синхондроз, клиновидно-решетчатый синхондроз и клиновидно-затылочный синхондроз) задействованы в формировании пренатальной флексии основания черепа [69, 114, 122]. Enlow D. H. считает, что в синхондрозах происходит движение костей по типу вращения двери на дверных петлях, и флексия является результатом увеличения эндохондриальной активности в верхней части синхондроза [70].

Ряд работ посвящён изучению вариантной анатомии тела клиновидной кости и клиновидных пазух. В результате проведённых измерений была отмечена более сильная гиперпневматизация пазухи при долихоцефалическом типе роста лицевого черепа, чем при нормоцефалическом и брахиоцефалическом. Достоверные различия размеров клиновидной пазухи чаще определялись между крайними типами черепов (с брахицефалическим и долихоцефалическим типами роста). В результате корреляционного анализа было установлено, что между продольными размерами тела клиновидной кости и диаметрами мозгового черепа имеются преимущественно средние и слабые связи, а сильные – между широтными размерами клиновидной кости и диаметрами мозгового черепа [50]. При изучении вариантов анатомического строения клиновидных пазух не проводилось корреляции с данными краниометрии [49].

В противопоставление существует мнение, что рост лицевого отдела черепа происходит вообще независимо от костей основания черепа, так как заканчивает свое развитие гораздо позже формирования мозга и соответствующей части черепа [98]. К 16 – 18 годам, то есть через 10 лет после окончания формирования мозговой

части черепа, формируется 95% лица [102]. Кроме того, кости лицевого черепа постепенно перемещаются в процессе жизни человека [76, 107, 121].

Bastir M. и Rosas A. разделяют это предположение только частично, говоря, что только латеральные структуры основания черепа, но не центральные, влияют на формирование лицевого черепа [58]. Однако такое предположение сделано на основе изучения двухмерных рентгенодиагностических изображений.

Таким образом, можно утверждать, что тема влияния костей основания черепа на формирование лицевого черепа мало изучена и недостаточно освещена в литературе, особенно в отечественной.

1.2 Анатомия изученных в исследовании костей

Клиновидная кость является одной из центральных структур, формирующих основание черепа [17, 26]. Кость имеет сложную форму и состоит из тела и трёх пар отростков: крыловидных отростков, направленных книзу, и больших и малых крыльев, направленных в стороны⁴ [8]. Гребень клиновидной кости соединяется с задним краем перпендикулярной пластинки решетчатой кости, расположенной спереди. Нижний отрезок гребня образует острый клюв, который вклинивается между крыльями сошника⁵. Передние края больших крыльев клиновидной кости образуют соединение с задними краями скуловых костей. Сверху клиновидной кости соединяется с лобной костью, сверху и сзади – с теменными костями. Позади клиновидной кости располагается затылочная кость. Снизу и спереди она образует множественные соединения с небными костями в области глазничного и клиновидного отростка небной кости, перпендикулярной пластинки небной кости, пирамидального отростка небной кости [18].

Сошник – непарная тонкая четырехугольная пластинка, образующая костную перегородку полости носа⁶. Верхний край сошника расходится на два крыла, образуя желоб. Крылья и желоб прилегают к нижней поверхности тела

⁴ См.: Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский А. И. Анатомия и физиология человека. М., 2011. С. 60.

⁵ См.: Новосельцев С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции. СПб., 2007. С. 120.

⁶ См.: Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский А. И. Анатомия и физиология человека. С. 66.

клиновидной кости и клиновидному гребню. Нижний край сошника соединен с верхней челюстью в области срединного нёбного шва и нёбной костью на уровне межнёбного шва и переднего края клиновидного отростка [8]. Сильно скошенный передний край сошника сочленяется с перпендикулярной пластинкой решетчатой кости и хрящевой носовой перегородкой⁷ [18].

Верхняя челюсть – кость сложной формы, состоящая из тела и четырёх отростков: лобного, скулового, нёбного и альвеолярного. Сверху тело верхней челюсти имеет глазничную поверхность, которая участвует в образовании нижней стенки глазницы. Скуловой отросток осуществляет соединение со скуловой костью посредством скуловерхнечелюстного шва. Нёбный отросток формирует основную часть твёрдого нёба и соединяет две половины верхней челюсти в области срединного нёбного шва⁸. С сошником верхняя челюсть соединяется в области носового гребня, который идёт по верхней поверхности нёбного отростка вдоль срединного шва [18, 26].

Таким образом, клиновидная кость участвует в формировании орбит, носовых ямок и полости рта⁹ [18]. Сошник соединяет клиновидную кость с верхней челюстью [23].

1.3 Особенности эмбриогенеза изученных в исследовании костей

Основание черепа человека начинает формирование на втором месяце эмбриогенеза с узкой хрящевой пластины неправильной формы. Окостенение хряща проходит как минимум в 41 точках, в результате чего формируются основные кости основания черепа: решетчатая кость, большая часть клиновидной кости, части затылочной и височных костей [113].

Основание черепа по большей части растёт за счёт процессов замещения и перемещения [70]. Зоны роста расположены в трёх синхондрозах: срединно-клиновидном синхондрозе, клиновидно-решетчатом синхондрозе и клиновидно-

⁷ См.: Новосельцев С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции. С. 209.

⁸ Там же. С. 189.

⁹ См.: Новосельцев С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции. СПб., 2007. С. 115.

затылочном синхондрозе [98]. Дольше всех сохраняют активность хондроциты клиновидно-затылочного синхондроза, остеогенез в котором заканчивается только после прорезывания вторых постоянных моляров [62]. Срединно-клиновидный синхондроз окостеневаает у человека до рождения [73]. Клиновидно-решетчатый синхондроз срастается в 6 – 8 лет [101].

Тот факт, что центральная часть основания черепа, а именно тело клиновидной кости, достигает взрослого размера и формы быстрее остальных частей, связан с расположением в центральной части основания черепа почти всех основных черепных нервов и сосудов [113]. Рост средней черепной ямки происходит, в основном, за счёт клиновидно-височных швов и латерального перемещения крыльев клиновидной кости, так как тело клиновидной кости практически не увеличивается в размерах [98]. Верхние сегменты передней части основания черепа растут только в период развития нервной системы и достигают взрослого размера одновременно с мозгом. Нижние сегменты передней части основания черепа формируют часть лицевого черепа и решетчато-челюстной комплекс и заканчивают своё формирование позже остальных структур основания черепа [70, 112]. Кроме того, вперёд перемещаются пазухи клиновидной кости. В отличие от приматов, у людей затылочное отверстие не перемещается назад, а остается в центре черепа. Задняя часть основания черепа растет в постнатальный период неактивно [98, 99].

Клиновидная кость является одной из центральных структур, формирующих основание черепа, и развивается из энхондральных ядер, которые появляются на 3 – 4 месяцах внутриутробного периода. Оссификация клиновидной кости начинается на 19-й неделе гестации. Полное слияние происходит в 7 месяцев жизни. Полностью клиновидная кость окостеневаает на 10-м году жизни¹⁰. Окостенение сошника начинается после второго месяца внутриутробной жизни и заканчивается к концу пубертатного периода развития. Оссификация верхней челюсти начинается с 7-й недели внутриутробного развития в 4-х ядрах

¹⁰ См.: Новосельцев С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции. С. 115.

окостенения. К 10-й недели внутриутробного развития верхняя челюсть состоит из двух пар оссифицированных частей: двух передних и двух задних. Линия разделения между передними и задними сегментами проходит на уровне линии резцов и видна до 12 лет¹¹ [18].

Это позволяет судить о том, что в процессе онтогенеза кости основания черепа заканчивают свое формирование раньше костей лицевого черепа.

1.4 Этиология развития аномалий окклюзии зубных рядов

Знание причины развития аномалии окклюзии зубных рядов имеет первоочередное значение при планировании ортодонтического лечения. Однако, редко возможно выделить специфические причины развития патологии, например, перелом нижней челюсти в детстве. Чаще всего аномалия является результатом комбинации врождённых и внешних факторов.

Классически выделяют несколько групп факторов, приведших к формированию той или иной аномалии окклюзии зубных рядов.

Первая группа включает в себя специфические причины развития аномалий окклюзии, а именно: нарушения эмбрионального развития, нарушения скелетного роста, мышечные дисфункции и нарушения развития зубов.

Чаще всего нарушения эмбрионального развития приводят к гибели плода, однако если, например, влияние тератогенного фактора было минимальным, плод может выжить, и сформируются, к примеру, расщелина губы, нёба, недоразвитие средней трети лица, микросомия, гидроцефалия [22].

По мнению некоторых авторов, нарушение скелетного роста может быть вызвано внутриутробным сжатием или родовой травмой [2, 22]. Внутриутробное сжатие может привести к недоразвитию костных структур. При искусственном родовспоможении возможно повреждение височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и нарушение его последующего развития [22]. Однако, по мнению

¹¹ См.: Новосельцев С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции. С. 185.

Cheong Y. W. и Lo L. J. кости возвращаются на свои места в первые недели или месяцы и деформации самопроизвольно устраняются [66].

Причиной нарушения скелетного роста может являться гормональное заболевание. Например, при опухоли гипофиза избыточное выработка гормонов роста приводит к чрезмерному росту нижней челюсти [22].

К недоразвитию лицевого отдела черепа и формированию аномалии окклюзии приводят как потеря части мышц, так и их чрезмерное сокращение, которые развиваются вследствие нарушений внутриутробного развития, родовых травм или осложнений различных заболеваний [22].

Позвоночным по большей части присуща билатеральная симметрия [55]. Однако в практике часто встречаются разные проявления лицевых асимметрий и асимметричных аномалий окклюзии зубных рядов. Асимметричные аномалии окклюзии включают в себя: во фронтальном отделе зубного ряда трансверсальную резцовую окклюзию или дизокклюзию; в боковых отделах – аномалии окклюзии в сагиттальном направлении (дистальная и мезиальная окклюзии в паре или их комбинация с физиологическим смыканием боковой группы зубов с одной стороны) и трансверсальном направлении (односторонняя вестибулоокклюзия, сочетание палатоокклюзии с одной стороны и лингвоокклюзии с другой стороны) [21]. Несмотря на широкое распространение асимметрии лицевого черепа, её этиология остается не полностью изученной [116].

В большинстве исследований формирование трансверсальных аномалий окклюзии связывают с асимметриями в размерах челюстей или их пропорциональном несоответствии, а также заболеваниями (суставная гиперплазия, ювенильный артрит, гемифациальная микросомия) и травмами ВНЧС [11, 27, 66, 85, 105].

Например, в исследовании Leonardi R. и коллег был измерен объем нижней челюсти у пациентов с односторонней перекрестной окклюзией путем анализа трехмерных виртуальных моделей челюстей, полученных в результате КЛКТ исследований. При сравнении объема нижней челюсти между исследуемой и контрольной группами не было выявлено статистически достоверных различий.

При сравнении левой и правой половины нижней челюсти у пациентов с аномалией окклюзии, статистически достоверное различие было обнаружено, особенно при сравнении данных в области мышелка и угла [92].

Однако не всегда асимметрия нижней челюсти может быть причиной развития аномалии окклюзии. Исследования доказывают, что в ряде случаев асимметрия нижней челюсти и ВНЧС является следствием асимметрии окклюзии [78]. В ходе изучения скелетных изменений у пациентов с латеральным смещением нижней челюсти на стороне смещения были зафиксированы уменьшение высоты окклюзии, более отвесная окклюзионная плоскость и уменьшение высоты ветви [79, 80, 84, 86]. Латеральное смещение нижней челюсти может привести к скелетной асимметрии нижней челюсти, потому что в период роста продолжительное смещение суставной головки приводит к асимметричному росту и развитию суставных головок [66, 78, 84, 89].

Однако исследования Cardinal L. и его коллег показывают, что при латеральном смещении нижней челюсти не всегда имеются статистически достоверные и клинически значимые различия в размерах ветви и суставного отростка нижней челюсти [64]. На панорамных рентгенодиагностических изображениях проводились измерения и сравнивались размеры верхней и нижней челюсти справа и слева у пациентов с челюстно-лицевыми асимметриями. Статистически достоверные различия были обнаружены только на зубоальвеолярном уровне [54, 57]. Несмотря на сравнительную несостоятельность двухмерных рентгенодиагностических изображений, нельзя проигнорировать результаты данных исследований.

Такие патологии, как адентия, микродентия, ретенированные зубы, нарушение последовательности прорезывания зубов, ранняя потеря молочных зубов также могут привести к формированию различных аномалий окклюзии зубных рядов [27, 52, 66]. В тоже время Thiesen G. с соавторами пишут об отсутствии связи между развитием нижнечелюстной асимметрии и адентии зубов в дистальных отделах зубного ряда нижней челюсти [117].

Наклон группы боковых зубов имеет важное значение при формировании окклюзии. Andrews L. F. рассматривал наклон только коронки зуба, в то время как на современном этапе развития ортодонтии обоснованно изучение наклона оси всего зуба, вместе с корнем [53, 119]. В ряде исследований подтверждается связь между типом лицевого черепа и формой альвеолярной части нижней челюсти, а также между типом лицевого черепа и положением моляров нижней челюсти [72, 120].

Вторая группа включает в себя генетические факторы формирования аномалий окклюзии зубных рядов. Не вызывает сомнений роль влияния генетически передаваемых заболеваний в формировании аномалий окклюзии, например, при ахондроплазии развивается верхнечелюстная ретрогнатия. Вопрос в том, передаются ли генетически аномалии окклюзии? Имеется предрасположенность к формированию окклюзии зубных рядов, связанная с наследуемыми размерами челюстей и зубов [22]. Haraguchi S. с коллегами выдвинул предположение, что под действием определённых генов или за счет более ранней миграции клеток нервного гребня справа, правая сторона черепа и головного мозга доминирует над левой стороной в процессе развития. Это доминирование приводит к адаптивному смещению нижней челюсти влево, которое по результатам исследований трансверсальных аномалий окклюзии встречается чаще [82, 116].

Однако не все предположения, сделанные на основе представлений о генетике, однозначны. Некоторые авторы [22, 47] считают, что генетика имеет сильное влияние на формирование аномалий окклюзии зубных рядов: патологии окклюзии передаются по наследству в 50 – 95% случаев, увеличение частоты встречаемости аномалий окклюзии зубных рядов в современном обществе по сравнению с первобытным связано с отсутствием генетической изоляции, когда наследование противоречивых характеристик было исключено, а выживали только носители признаков, отвечающих за хорошую жевательную функцию. Другие авторы считают, что высокая частота встречаемости аномалий окклюзии зубных рядов связана с приспособлением всего скелета к прямохождению, появлением

речи, увеличением мозговой части черепа и уменьшением размеров челюстно-лицевой области и тем, что выживали не носители генов с более сильными челюстями, а носители генов с менее развитыми челюстями и более развитым интеллектом. И развитие аномалий окклюзии зубных рядов по большей части не зависит от наследственности [23, 25].

Третья группа суммирует различные факторы окружающей среды, под действием которых развивается аномалия окклюзии зубных рядов. Патология развивается в случае, если сила фактора превышает адаптационные возможности конкретной зубочелюстной системы. Например, при односторонней травме мышц щеки нарушается миодинамическое равновесие, наблюдается лингвальное смещение зубов под действием не травмированной мышцы и вестибулярное смещение зубов на стороне травмы под действием давления со стороны языка. Нарушается миодинамическое равновесие и развиваются аномалии окклюзии зубных рядов при сохранении ротового дыхания [22].

Thiesen G. и Gribel B. F. с соавторами изучали асимметрии нижней челюсти на КЛКТ и пришли к выводу, что асимметрии не имеют корреляционной связи с полом, однако наблюдается связь с возрастом [81, 116, 118]. Проводилось обследование детей 4 – 12 лет с односторонней перекрестной окклюзией, и было отмечено увеличение асимметрии средней части лица в период начала смены зубов [106].

Хотя иногда причины развития аномалии окклюзии зубных рядов очевидны, чаще всего невозможно собрать полный анамнез или причина развития аномалии окклюзии вовсе неочевидна [88]. Cheong Y. W. и Lo L. J. выделили в своей классификации отдельную группу асимметрий лица неизвестной этиологии. Эта группа встречается не так редко, нарушения проявляются не сразу, а развиваются постепенно и становятся заметными к подростковому возрасту. В данных случаях у обследованных людей не отягощен анамнез и нет очевидной причины развития асимметрии. Некоторые ученые делают предположение, что причина в привычке спать на одном боку или жевать на одну сторону [66, 111].

К смещению зубов и формированию аномалии окклюзии могут привести различные вредные привычки, например, сосание пальца. Однако, если эта привычка устранена до начала периода смены зубов, к развитию аномалии окклюзии она не приведёт. К развитию дистальной аномалии окклюзии не приведут игра на кларнете или привычка спать на животе, а к развитию трансверсальной аномалии окклюзии – игра на скрипке или привычка спать на руке. Современные исследователи доказали, что не так просто изменить базовую форму лицевого черепа [22].

Таким образом, к развитию ортодонтических нарушений может привести множество причин и их комбинация. И если нет возможности выделить конкретные специфические причины развития аномалии окклюзии, функциональные нарушения не значительны или отсутствуют, равно, как и внешние факторы, которые могли бы привести к зубочелюстным аномалиям, то единственным выходом остается называть причиной патологии наследственность и расовую предрасположенность [22].

В случае невыясненной этиологии причиной аномалии называют её следствие, как, например, в случае с вертикальной резцовой дизокклюзией её причиной могут назвать избыточное прорезывание боковой группы зубов, вызванное нижним расположением нижней челюсти [22].

Несмотря на большую распространенность зубочелюстных аномалий, их этиологию нельзя считать до конца изученной. Необходимо больше исследований, касающихся причин развития аномалий окклюзии зубных рядов. Чаще всего исследования касались изучения размеров, формы и положения челюстей, и мало внимания уделялось положению костей основания черепа [52, 85, 116].

1.5 Методы лучевой диагностики в ортодонтии. Обоснование применения и методология проведения конусно-лучевой компьютерной томографии

Полноценная диагностика является одним из важнейших факторов успешного лечения, поэтому постоянно идёт совершенствование имеющихся

методов диагностики и создание новых [10, 21, 41, 44, 46]. Планирование и проведение ортодонтического лечения невозможно без использования современных лучевых методов обследования [21, 48].

На ортопантомограммах челюстей можно изучить: состояние коронковой и корневой части зубов, их положение и наклон; наличие, степень формирования и положение зачатков; состояние межзубных перегородок; состояние губчатой кости и кортикальной пластинки нижней челюсти; форму и положение головок ВНЧС и многое другое [47].

Анализ ТРГ черепа в боковой проекции позволяет определить профиль лица пациента, размеры и положение челюстей и их апикальных базисов, тип роста лицевого черепа; оценить положение зубов и развитие альвеолярных отростков [20].

Ортодонтическое лечение аномалий окклюзии зубных рядов необходимо проводить, учитывая тип лицевого черепа, который включает в себя тип роста лицевого черепа и взаиморасположение челюстных костей по вертикали и сагиттали [24]. Типы лицевого черепа человека рекомендуется оценивать с позиции гнатологии [7].

Имеется множество авторских цефалометрических анализов, которые предлагают свои точки и измерения для анализа положения костей черепа.

Определение типа роста лицевого черепа возможно по методу Ricketts R. M., который содержит следующие измерения: лицевая ось, плоскость нижней челюсти, конусный угол [21, 48, 109].

Описывает гнатическую часть лицевого черепа метод анализа ТРГ черепа в боковой проекции по Kim Y. H., в котором путем суммации нескольких углов рассчитываются два индикатора: индикатор глубины резцового перекрытия (ODI – Overbite depth indicator) и индикатор переднезадней дисплазии (APDI – Anteroposterior dysplasia indicator) [90, 91]. APDI позволяет определить тип взаиморасположения челюстных костей по сагиттали. ODI можно использовать для определения наличия аномалий окклюзии зубных рядов в вертикальном

направлении. Данный анализ считается пригодным для использования вне зависимости от пола, возраста и расовой принадлежности [63, 71, 74, 75].

Для определения типа взаиморасположения базисов верхней и нижней челюсти по сагиттали возможно использование метода анализа ТРГ черепа в боковой проекции по Steiner С. С. [48].

Размеры нижней челюсти часто описывают по методу цефалометрического анализа Bell W. H., Proffit W. R. и White R. P. [48]. Длина ветви нижней челюсти характеризуется расстоянием между точками Cond (condylion¹²) и Go (gonion¹³). Длину половин тела нижней челюсти измеряют по расстоянию между точками Go и Gn (gnathion¹⁴).

На ТРГ в боковой проекции можно оценить размеры и положение челюстей, а также костей, формирующих передний отдел основания черепа [20]. Но двухмерные технологии уступают трёхмерным результатам рентгенологического исследования и не позволяют в полном объёме анализировать положение костей лицевого и мозгового черепа, оценивать их топографию и взаимоотношение [59, 61].

При проведении КЛКТ диагностическое изображение получается с использованием рентгеновского луча конической формы. Комплекс из расположенных друг напротив друга рентгеновской трубки и приёмника осуществляет полный оборот вокруг головы пациента, в результате чего получается трёхмерное изображение [103].

Абсолютные противопоказания к проведению КЛКТ отсутствуют, относительные противопоказания включают в себя: возраст до 3-х лет, психические нарушения, клаустрофобия, крайне тяжелое состояние больного (в основном нестабильная гемодинамика), беременность.

Дополнительная подготовка пациента к исследованию включает в себя удаление из зоны сканирования по возможности всех инородных объектов

¹² Точка кондилон (латинский язык).

¹³ Точка гонион (латинский язык).

¹⁴ Точка гнатион (латинский язык).

(украшений, съёмных конструкций в полости рта и др.). Позиционирование пациента в конусно-лучевом компьютерном томографе осуществляется по вертикальным и горизонтальным линиям, отмеченными лазерным меткам, ориентирами являются линия улыбки или крыло носа. Зубы должны быть сомкнуты в привычной окклюзии, губы и язык расслаблены. Анатомическая область сканирования определяется по боковой топограмме, а объём сканирования зависит от выбранного протокола [15].

Трёхмерная лучевая диагностика более информативна в изучении костей черепа. Степень визуализации черепа на КЛКТ делает возможным при анализе рентгенодиагностических изображений пересмотреть такое понятие, как центр черепа.

Ученые всегда сталкивались с проблемой определения центра черепа при проведении цефалометрических анализов [83]. Раньше, на ТРГ головы в прямой проекции вертикальную центральную линию строили через петушиный гребень и переднюю носовую ость, горизонтальную центральную линию – через швы между лобными и скуловыми костями [66, 78]. Но так как основание черепа заканчивает свое формирование рано и поэтому является более стабильным комплексом, чем лицевой череп [68], имеет смысл ориентировать линии центра относительно клиновидной и затылочной костей.

В отечественных и зарубежных работах тема взаимосвязи между структурами основания черепа и лицевого черепа поднималась часто, однако проведенных исследований недостаточно для создания единой полноценной теории, о том, как кости основания черепа влияют на формирование окклюзии зубных рядов. Этиология сагиттальных, вертикальных и трансверсальных аномалий окклюзии до настоящего времени включает в себя группы аномалий неизвестного происхождения.

Использование трёхмерной лучевой диагностики, а именно КЛКТ, позволяет получить необходимые данные для дальнейшего изучения взаимосвязи между формированием основания черепа и лицевого черепа и расширения этиологии развития зубочелюстных аномалий.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Объектами настоящего исследования были КЛК-томограммы пациентов, обратившихся в отделение рентгеновской и лучевой диагностики Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии Клиники на 184 койка МГМСУ Министерства здравоохранения Российской Федерации для проведения КЛКТ-обследования головы в период с февраля 2009 года по июнь 2019 года.

Для достижения цели исследования и решения поставленных задач разработан следующий дизайн исследования:

1. Изучены литературные источники (отечественные, зарубежные), которые содержали информацию о ранее изученных аспектах взаимосвязи между костями лицевого и мозгового отделов черепа, в которых были представлены особенности анатомии и эмбриогенеза интересующих костей черепа, а также известные этиологические факторы развития аномалий окклюзии зубных рядов и методы их диагностики

2. Из генеральной совокупности (533 КЛК-томограммы) отобраны 223 КЛК-томограммы головы, соответствующие выбранным критериям включения, не включения и исключения

3. Выборка была поделена на группы и подгруппы КЛК-томограмм, в зависимости от особенностей лицевого черепа и имеющихся видов аномалий окклюзии

4. Создан макет и алгоритм сагиттального цефалометрического анализа КЛК-томограммы головы и рассмотрена часть выборки

5. Создан макет и алгоритм коронального цефалометрического анализа КЛК-томограммы головы и рассмотрена часть выборки

6. Создан макет и алгоритм аксиального цефалометрического анализа КЛК-томограммы головы и рассмотрена часть выборки

7. Проведен статистический анализ полученных данных, обработаны результаты и сделаны промежуточные выводы

8. Отредактированы и сформированы сагиттальный и коронально-аксиальный цефалометрического анализа КЛК-томограммы головы и рассмотрена вся выборка

9. Проведен статистический анализ полученных данных, обработаны результаты и сделаны выводы.

На рисунке 2.1 представлен дизайн исследования. Предложенный дизайн позволил собрать необходимую информацию для проведения исследования, структурировать весь объем имеющихся КЛК-томограмм. Выбранный дизайн включал в себя многократное деление отобранных КЛК-томограмм пациентов на группы и подгруппы для анализа этиологических факторов формирования того или иного типа лицевого черепа и развития разных видов аномалий окклюзии зубных рядов в разных направлениях. Полученные данные статистической обработки были использованы для создания новых алгоритмов анализа КЛК-томограмм.

Исследование было одобрено Комитетом по Этике федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол заседания от 21.02.2019). Все личные данные, позволяющие идентифицировать пациентов, были опущены. Исследование было спланировано с учетом правил Хельсинкской декларации.

Результаты исследования были направлены на повышение эффективности диагностики и планирование лечения пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью.

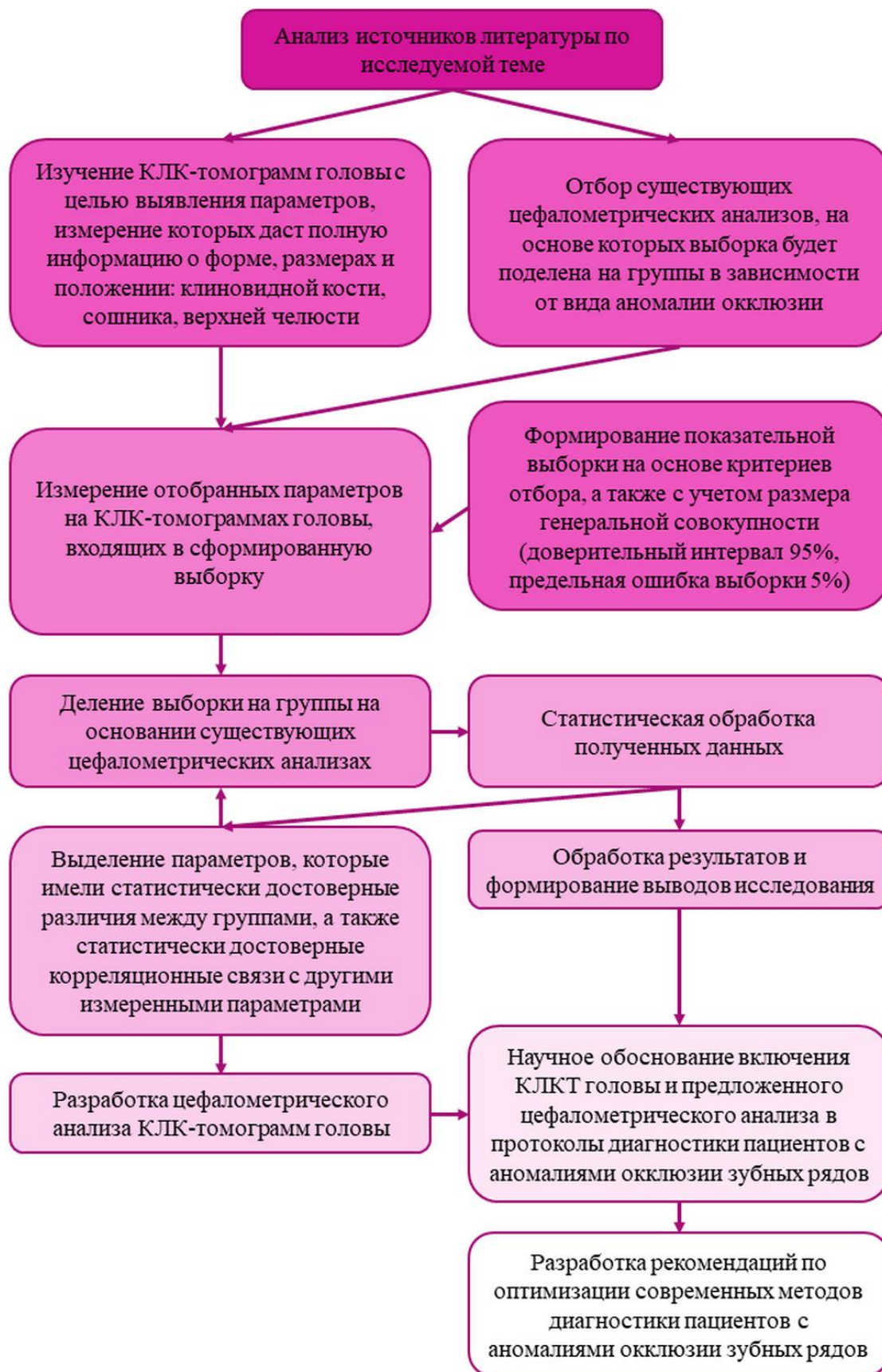


Рисунок 2.1 – Схема дизайна исследования

2.2 Общая характеристика материалов

Все КЛК-томограммы, использованные в исследовании, были получены из цифрового архива диагностических исследований и сделаны в рамках планирования и контроля стоматологического лечения, поэтому дополнительное облучение пациентов для проведения исследования было исключено. Из 533 КЛК-томограмм пациентов, выполненных в рамках планирования и контроля стоматологического лечения, были отобраны 223 томограммы пациентов в возрасте от 12 до 54 лет.

Критерии включения: наличие прикуса постоянных зубов, наличие центральных резцов, клыков, первых премоляров и первых моляров.

Критерии не включения: ортодонтическое лечение на этапе или в анамнезе, дистопия зубов, зубоальвеолярные деформации вследствие адентии или несостоятельных ортопедических конструкций, множественная адентия, челюстно-лицевые травмы и операции в анамнезе, черепные деформации, аномалии или синдромы.

Критерии исключения: отсутствие смыкания зубных рядов на момент проведения исследования, отсутствие в поле исследования необходимых цефалометрических точек.

Категория обследуемых включала в себя лица разных национальностей. Пациенты исследуемых групп были сопоставимы по возрасту и полу, что позволяло провести репрезентативное и рандомизированное исследование.

Терминология аномалий окклюзии зубных рядов была взята из классификации аномалий окклюзии зубов, челюстей, окклюзии зубных рядов кафедры ортодонтии МГМСУ (1990), рекомендованной в качестве единой классификации в ортодонтических, хирургических и ортопедических клиниках [7, 21].

2.3 Протоколы проведения конусно-лучевой компьютерной томографии

Методология КЛКТ челюстно-лицевой области (ЧЛО), результаты которой были изучены в данном исследовании, предполагает нативное (бесконтрастное) одноэтапное исследование пациента. Лучевая нагрузка на пациента составила 0,01 – 0,06 мЗв.

КЛК-томограммы, используемые в исследовании, выполнены на аппарате Kavo OP 3D Vision¹⁵ (США) с напряжением 120 кВт и силой тока 5 мА, следуя протоколам, представленными в таблице 2.1, в зависимости от первоначальной цели проведения исследования.

Таблица 2.1 – Технические параметры сканирования на конусно-лучевом компьютерном томографе Kavo OP 3D Vision

Название протокола	V, см ³	Размер вокселя, мм	T, с	DAP, мГр*см ²
3D Ceph ¹⁶	17,00*13,00	0,30	8,90	623,90
3D Ceph HD ¹⁷	17,00*13,00	0,25	26,90	1257,00
3D Ceph Quick Scan ¹⁸ HD	17,00*13,00	0,25	14,70	659,90
Expanded ¹⁹ 3D Ceph	23,00*17,00	0,30	8,90	458,60
Expanded 3D Ceph Enhanced ²⁰	23,00*17,00	0,30	17,80	877,60

Примечание: V – размеры, определяющие объём (диаметр, умноженный на высоту); T – время сканирования; DAP – произведение дозы на площадь.

При исследовании челюстно-лицевой области с размером поля сканирования 17 x 13 см происходит захват костей челюстно-лицевой области от

¹⁵ Зрение (английский язык).

¹⁶ 3х-мерная цефалометрия (английский язык).

¹⁷ Высокое разрешение (английский язык).

¹⁸ Быстрое сканирование (английский язык).

¹⁹ Расширенная (английский язык).

²⁰ Улучшенный режим (английский язык).

надбровной дуги до подбородочной области и с захватом 4 – 5 шейных позвонков. При исследовании черепа с размером поля сканирования FOV 23 x 17 см происходит захват костей лицевого отдела черепа от верхнего края лобной кости до подбородочной области и также с захватом 4 – 5 шейных позвонков.

Анализ всех КЛК-томограмм был проведён в программе Vidar Dicom Viewer²¹ 3 (версия 3.2.1.97, ООО “РО VIDAR”, Москва, Россия) (рисунок 2.2).

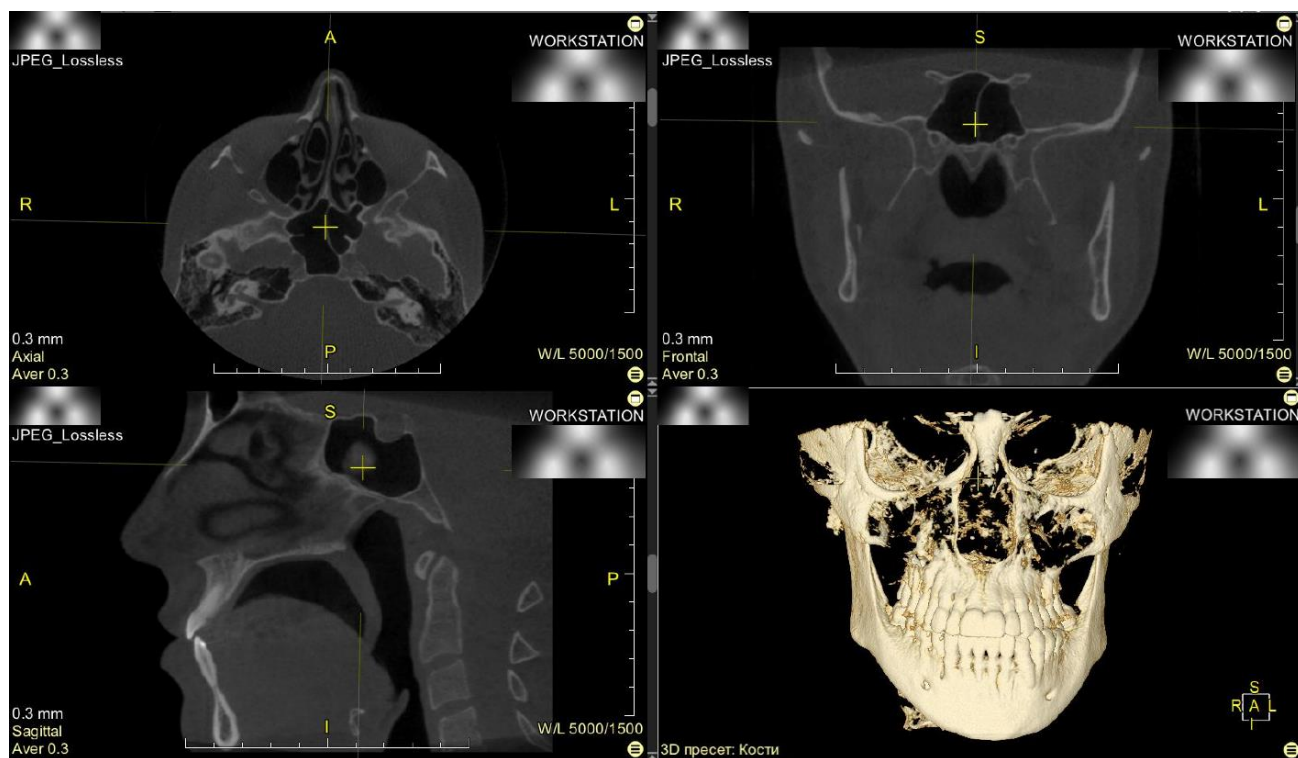


Рисунок 2.2 – КЛК-томограмма на этапе постпроцессорной обработки с построением мультипланарных и трёхмерных реконструкций. Внешний вид экрана на рабочей станции на этапе постпроцессорной обработки изображения в программе Vidar Dicom Viewer 3

Все КЛК-томограммы были сохранены в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine²²), позволяющем проводить дальнейшую постпроцессорную обработку изображения с построением: трёхмерных

²¹ Программа просмотра (английский язык).

²² Цифровые изображение и коммуникации в медицине (английский язык).

реконструкций (3D-реконструкции); серий кросс-секций; мультипланарных реконструкций в коронарных, сагиттальной, аксиальных и других проекциях. Стороны изображения обозначались в соответствии с программным обеспечением: L – левая сторона, R – правая сторона.

Все измерения (общее число измерений – 15226) проводились одним человеком на персональном компьютере Dell® с 15 дюймовым жидкокристаллическим экраном. Цефалометрические точки устанавливались с помощью лазерной компьютерной мыши Logitech G603. Результаты измерений сохранялись под индивидуальным номером в программе Microsoft Excel 2013.

2.4 Предложенные параметры позиционирования изображения при конусно-лучевой компьютерной томографии

На КЛК-томограммах проводилась постановка цефалометрических точек на мультипланарных реконструкциях в сагиттальных, коронарных и аксиальных плоскостях для первоначального позиционирования черепов на КЛК-томограмме использованы референтные плоскости, ориентированные на тело клиновидной кости.

На рисунке 2.3а представлено определение горизонтальной референтной плоскости (horizontal reference plane²³ – HRP) и вертикальной референтной плоскости (vertical reference plane²⁴ – VRP), которые строились перпендикулярно друг к другу из точек CrS/a (Crista Sphenoidalis²⁵ anterior²⁶) и CS/s (Corpus Sphenoidale superior²⁷). На рисунке 2.3б представлено определение аксиальной референтной плоскости (axial reference plane²⁸ – ARP), которая строилась между точками CrS/a и CS/p (Corpus Sphenoidale²⁹ posterior³⁰). На рисунке 2.3в представлено определение медиальной референтной плоскости (medial reference

²³ Горизонтальная референтная плоскость (английский язык).

²⁴ Вертикальная референтная плоскость (английский язык).

²⁵ Клиновидный гребень (латинский язык).

²⁶ Передний (латинский язык).

²⁷ Верхний (латинский язык).

²⁸ Аксиальная референтная плоскость (английский язык).

²⁹ Тело клиновидной кости (латинский язык).

³⁰ Задний (латинский язык).

plane³¹ – MRP), которая строилась между точками CS/s (Corpus Sphenoidale superior³²) и CrS/I (Crista Sphenoidalis inferior³³).

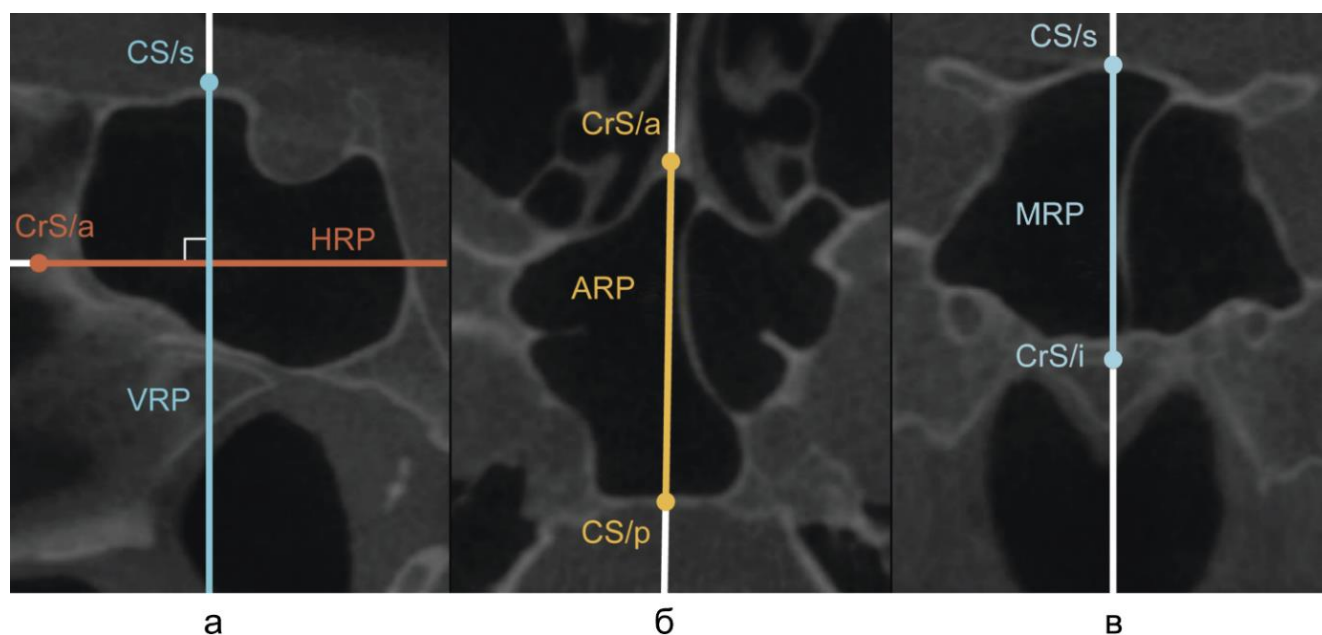


Рисунок 2.3 – КЛК-томограммы в срединной сагиттальной (а), аксиальной (б) и корональной (в) проекциях. Референтные точки и плоскости, используемые для первичного позиционирования изображения: — — горизонтальная референтная плоскость HRP; — — вертикальная референтная плоскость VRP; — — аксиальная референтная плоскость ARP; — — медиальная референтная плоскость MRP

Описание цефалометрических точек и референтных линий, использованных для первичного позиционирования КЛК-томограмм, представлено в таблице 2.2.

³¹ Медиальная референтная плоскость (английский язык).

³² Верхний (латинский язык).

³³ Нижний (латинский язык).

Таблица 2.2 – Точки и референтные плоскости, используемые для определения референтных плоскостей

Название	Обозначение	Определение
Цефалометрические точки		
Crista Sphenoidalis anterior	CrS/a	Передняя точка клиновидного гребня на аксиальной проекции
Corpus Sphenoidale posterior	CS/p	Вогнутая срединная точка на задней поверхности тела клиновидной кости на аксиальной проекции
Corpus Sphenoidale superior	CS/s	Верхняя срединная точка на верхней поверхности тела клиновидной кости
Crista Sphenoidalis inferior	CrS/i	Нижняя точка клиновидного гребня
Референтные плоскости		
Horizontal reference plane	HRP	Плоскость, идущая из точки CrS/a под прямым углом к плоскости VRP
Vertical reference plane	VRP	Плоскость, идущая из точки CS/s под прямым углом к плоскости HRP
Axial reference plane	ARP	Плоскость, проходящая через точки CrS/a и CS/p, параллельная плоскости HRP и перпендикулярная плоскости VRP
Medial reference plane	MRP	Плоскость, проходящая через точки CS/s и CrS/i, параллельная плоскости VRP, и перпендикулярная плоскостям HRP и ARP

Тело клиновидной кости было выбрано в качестве ориентира для первоначального позиционирования черепа, так как клиновидная кость рано заканчивает свое формирование и является стабильной структурой.

2.5 Особенности сагиттального цефалометрического анализа

В сагиттальном цефалометрическом анализе использованы 3 ранее известные точки и 2 новые, созданные для описания формы клиновидной кости. Точки, использованные в сагиттальном цефалометрическом анализе, представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Точки, используемые в сагиттальном цефалометрическом анализе

Название	Обозначение	Определение
Nasion	N	Передневерхний участок шва между лобной костью и носовыми костями
Sella	S	Срединная точка чаши турецкого седла
Basion	Ba	Нижняя точка переднего края большого затылочного отверстия
Posterior sphenoccipitalion ³⁴	PSO	Точка на задней границе клиновидно-затылочного синхондроза
Superior sphenothmoidalion ³⁵	SSE	Точка на верхней границе клиновидно-решетчатого синхондроза

В программе Vidar Dicom Viewer 3 проведена оценка параметров тела клиновидной кости, формы сошника и его положения относительно ската основания черепа на сагиттальной проекции. Пропорции сошника рассчитаны по формуле «А/В», где «А» определяет вертикальный параметр исследуемой анатомической структуры, а «В» – горизонтальный. Измерения, проведённые в сагиттальном цефалометрическом анализе, представлены в таблице 2.4.

³⁴ Клиновидно-затылочная точка (латинский язык).

³⁵ Клиновидно-решетчатая точка (латинский язык).

**Таблица 2.4 – Измерения, проводимые при сагиттальном
цефалометрическом анализе**

Название	Обозначение	Определение
Угловые измерения клиновидной кости, в градусах		
Угол переднего основания черепа	N–S–PSO	Угол между линиями N–S и S–PSO
Угол тела клиновидной кости	SSE–S–PSO	Угол между линиями SSE–S и S–PSO
Размеры сошника, в мм		
Вертикальный размер*	A _v	Расстояние между вершинами верхнего и нижнего углов костной пластины
Горизонтальный размер*	B _v	Расстояние между вершинами переднего и заднего углов
Угловые измерения сошника, °		
Внутренний угол сошника*	V _a	Передневерхний угол, образованный линиями «A _v » и «B _v »
Положение сошника относительно клиновидной кости*	V _{Sa}	Угол между задней поверхностью сошника и нижней поверхностью клиновидной кости
Положение сошника относительно заднего основания черепа*	V _{SBa}	Угол между задней поверхностью сошника и линией S – Ba

Примечание: *Срез увеличить на необходимую толщину для локализации всех контуров анатомической структуры в одной плоскости.

Параметры тела клиновидной кости, формы сошника и его положения относительно ската основания черепа, изученные в работе, представлены на рисунках 2.4 – 2.6.

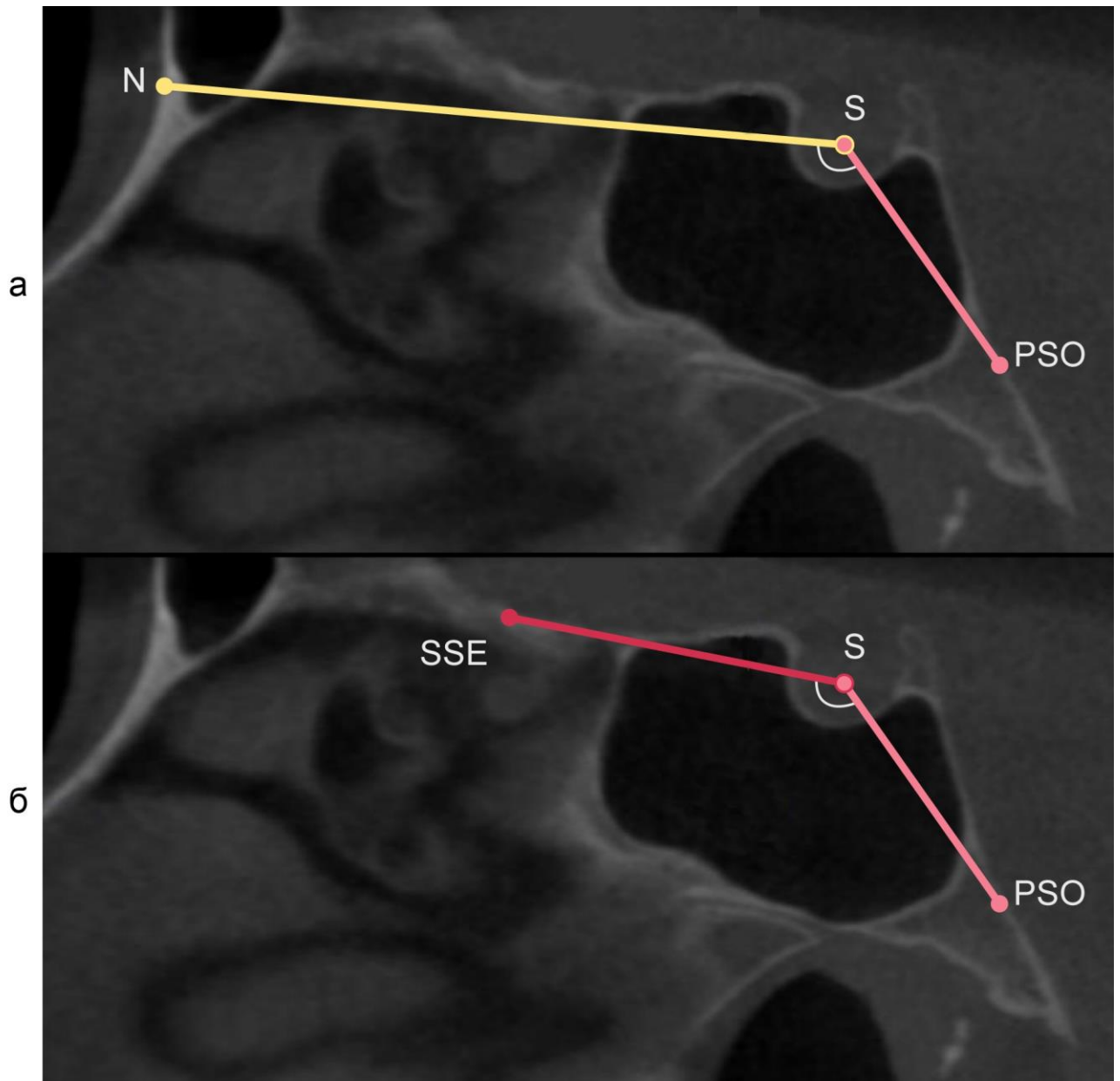


Рисунок 2.4 – КЛК-томограмма в срединной сагиттальной проекции. Анализ формы тела клиновидной кости с использованием углов N–S–PSO (а), SSE–S–PSO (б): — передний отдел основания черепа N–S; — задняя поверхности клиновидной кости S–PSO; — верхняя поверхность клиновидной кости SSE–S

При оценке формы тела клиновидной кости измерены два угла: первый – образованный линиями, соединяющими точки N, S и PSO (точка на задней границе клиновидно-затылочного синхондроза) – рисунок 2.4а, второй – образованный линиями, соединяющими точки SSE (точка на верхней границе клиновидно-решетчатого синхондроза), S и PSO – рисунок 2.4б. Предложенные точки, SSE и

PSO, визуально определялись при анализе серии КЛК-томограмм на сагиттальных проекциях у всех обследуемых пациентов.

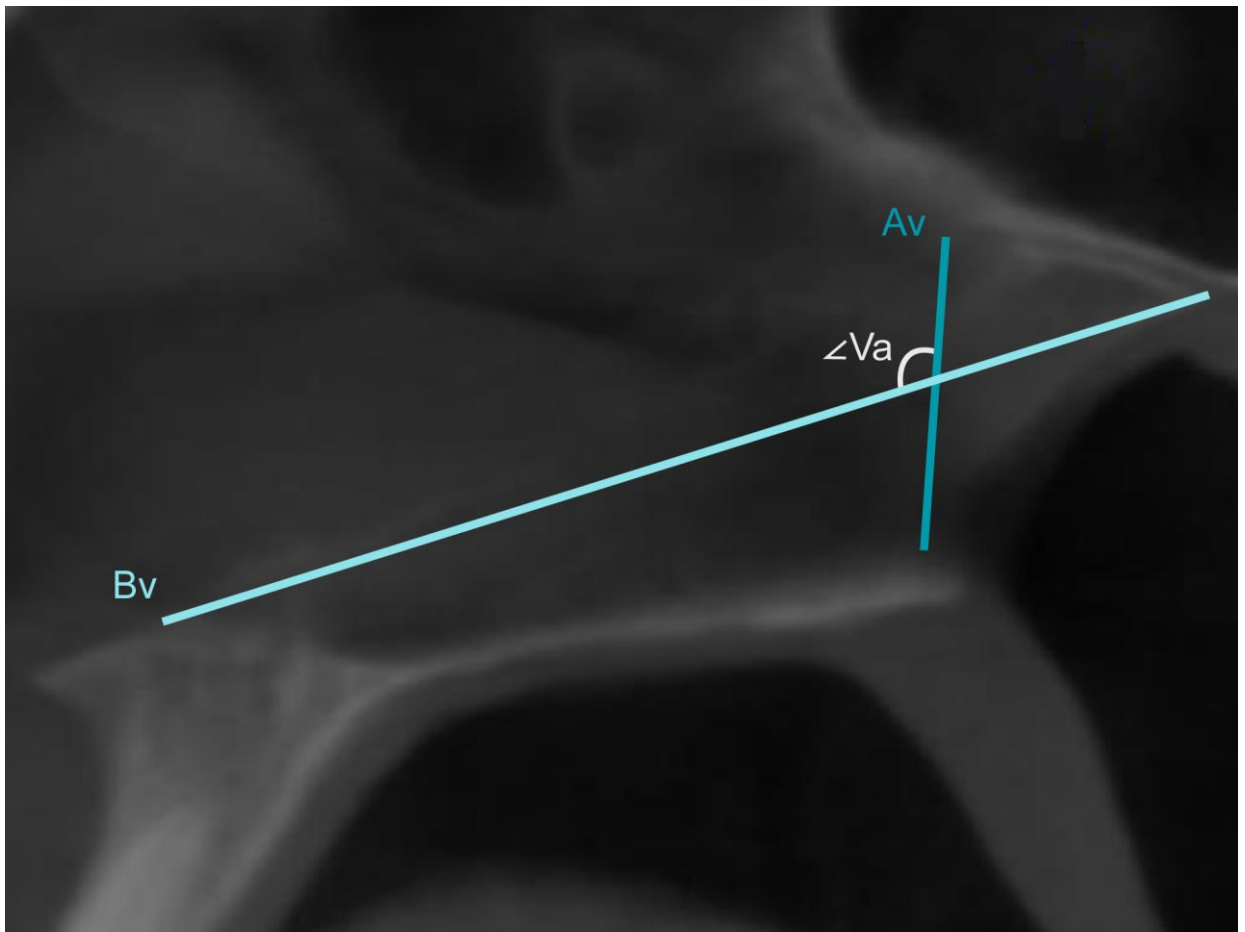


Рисунок 2.5 – КЛК-томограмма в срединной сагиттальной проекции. Анализ формы сошника с использованием показателя « A_v/B_v » и угла Va :

— — горизонтальный размер сошника A_v ; — — вертикальный размер сошника A_v

На рисунке 2.5 представлен анализ пропорций сошника: вертикальный размер (« A_v ») измерен между вершинами верхнего и нижнего углов костной пластины; горизонтальный (« B_v ») – между вершинами переднего и заднего углов. Также, измерен передневерхний угол, образованный линиями « A_v » и « B_v » – угол Va .

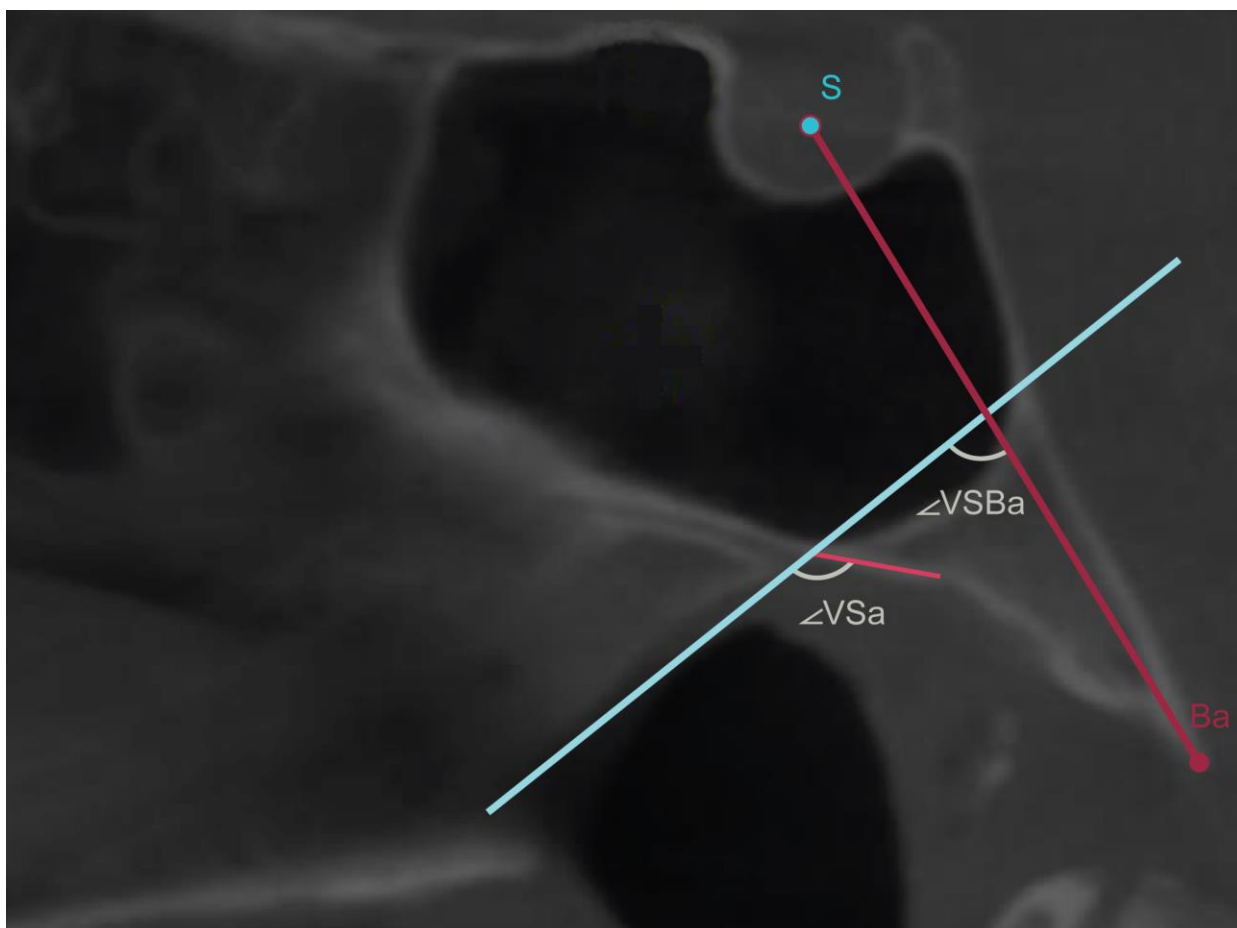


Рисунок 2.6 – КЛК-томограмма в срединной сагиттальной проекции. Анализ положения сошника относительно ската основания черепа с использованием углов $\angle VSa$, $\angle VSBa$: — — задняя поверхность сошника; — — нижняя поверхность клиновидной кости; — — задний отдел основания черепа S–Ba

Положение сошника относительно ската основания черепа измерено на серии сагиттальных проекций с помощью двух углов (рисунок 2.6). Первый угол – между задней поверхностью сошника (линией, проходящей через верхний и нижний задний угол костной пластины сошника) и нижней поверхностью клиновидной кости (касательной от клиновидно-затылочного синхондроза по нижней поверхности клиновидной кости до задней поверхности сошника) – угол $\angle VSa$. Плоскость нижней поверхности тела клиновидной кости строилась на сагиттальной проекции КЛК-томограммы и являлась касательной от клиновидно-затылочного синхондроза по нижней поверхности клиновидной кости до линии, проходящей через верхний и нижний задние углы костной пластины сошника.

Второй угол – между задней поверхностью сошника и линией, проведённой от середины турецкого седла – точки S, до точки Ba, которая отмечается на затылочной кости – угол VSBa.

Для интерпретации результатов сагиттального анализа КЛК-томограмм были использованы существующие методики измерений телерентгенограмм головы в боковой проекции.

Определение типа взаиморасположения челюстных костей по сагиттали или «скелетного класса» проводили на основании параметра APDI, который рассчитывался как сумма трех углов: между лицевой плоскостью (линия между цефалометрическими точками N и Pog – Pogonion³⁶) и франкфуртской горизонталью (линия между цефалометрическими точками Po – Porion³⁷ и Or – Orbitale³⁸); между лицевой плоскостью (N–Pog) и плоскостью A–B (линия между цефалометрическими точками A и B); между франкфуртской горизонталью (Po–Or) и основанием верхней челюсти (линия между цефалометрическими точками Sna и Snp) [48]. По Сато С. клиническая норма APDI равна $81,04^\circ \pm 4,35$, что означало наличие I скелетного класса (нормального взаиморасположения челюстных костей по сагиттали). Значение индикатора меньше нормы свидетельствовало о II скелетном классе (взаиморасположении челюстных костей по дистальному типу), больше нормы – о III скелетном классе (взаиморасположении челюстных костей по мезиальному типу).

Тип гнатической формы окклюзии по сагиттали определяли на основании параметров, характеризующих базальное соотношение челюстей: SNA, SNB, ANB. Нормы углов были взяты из данных университета Верн. При прикусе постоянных зубов угол SNA в норме равен у женщин $82,10^\circ \pm 3,20$, у мужчин – $82,20^\circ \pm 3,70$. Увеличение угла относительно нормы означало прогнатию апикального базиса верхней челюсти, уменьшение угла – ретрогнатию. При прикусе постоянных зубов угол SNB в норме равен у женщин $79,20^\circ \pm 3,60$, у мужчин – $79,30^\circ \pm 4,00$.

³⁶ Точка погонион (латинский язык).

³⁷ Точка порион (латинский язык).

³⁸ Точка орбитале (латинский язык).

Увеличение угла относительно нормы означало прогнатию апикального базиса нижней челюсти, уменьшение угла – ретрогнатию. При прикусе постоянных зубов угол ANB в норме равен у женщин $2,90^{\circ} \pm 2,50$, у мужчин – $3,20^{\circ} \pm 2,30$. Увеличение угла относительно нормы означало дистальное соотношение апикальных базисов верхней и нижней челюсти, уменьшение угла – мезиальное.

Определение типа роста лицевого черепа проводили на основании параметров: лицевая ось (Facial Axis³⁹ – FA); угол плоскости нижней челюсти (Mandibular Plane⁴⁰ – MP); конусный угол (Facial Taper⁴¹ – FT). КЛК-томограмму распределяли в определенную группу, если совпадали результаты по двум или трем параметрам. В случае, если все три параметра показывали разные результаты КЛК-томограмму определяли в группу с нормоцефалическим типом роста лицевого черепа.

Лицевая ось (FA) – это угол между линиями, построенными через цефалометрические точки N и Ba и точки Gn и Pt – Pterygo-Maxillary Fissure⁴². При нормоцефалическом типе роста лицевого черепа по Ricketts R. M. угол равен $90,00^{\circ} \pm 3,00$. Увеличение угла означало брахицефалический тип роста лицевого черепа, уменьшение – долихоцефалический тип.

Угол плоскости нижней челюсти (MP) измеряли между Франкфуртской горизонталью (Po–Or) и Основанием нижней челюсти (линия между цефалометрическими точками Go и Me – Menton⁴³) [48]. При нормоцефалическом типе роста лицевого черепа по Ricketts R.M. угол равен $26,00^{\circ} \pm 6,00$ (минус $0,30^{\circ}$ каждый год, начиная с 9 лет). Увеличение угла означало долихоцефалический тип роста лицевого черепа, уменьшение – брахицефалический тип.

Конусный угол (FT) измеряли между Лицевой плоскостью (N–Pog) и Основанием нижней челюсти (Me–Go). При нормоцефалическом типе роста лицевого черепа по Ricketts R. M. угол равен $68,00^{\circ} \pm 3,50$. Увеличение угла

³⁹ Лицевая ось (английский язык).

⁴⁰ Плоскость нижней челюсти (английский язык).

⁴¹ Лицевой конус (английский язык).

⁴² Точка крыловидно-верхнечелюстной фиссуры (английский язык).

⁴³ Точка ментон (латинский язык).

означало брахицефалический тип роста лицевого черепа, уменьшение – долихоцефалический роста лицевого черепа.

Оценку типа окклюзии зубных рядов по вертикали проводили на основании параметра ODI, который рассчитывался как сумма двух углов: между Франкфуртской горизонталью (Po–Or) и Основанием верхней челюсти (Sna–Snp); между Плоскостью А–В и Основанием нижней челюсти (Go–Me). Интервал, означающий отсутствие аномалии окклюзии зубных рядов по вертикали, по Сато С. равен $71,95^\circ \pm 5,29$. Уменьшение значения параметра означало имеющуюся вертикальную дизокклюзию в переднем и/или боковых сегментах, увеличение – наличие снижения окклюзии в боковых сегментах и/или глубокой резцовой окклюзии или дизокклюзии.

Интервалы описанных выше параметров представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Клинические нормы и интерпретация параметров анализа ТРГ черепа в боковой проекции

Параметр	Клиническая норма, в градусах	Значение отклонений от нормы		
		в меньшую сторону	отсутствие отклонения	в большую сторону
APDI	$81,04 \pm 4,35$	II скелетный класс	I скелетный класс	III скелетный класс
SNA	У женщин $82,10 \pm 3,20$, У мужчин $82,20 \pm 3,70$	Ретрогнатия апикального базиса верхней челюсти	Нормогнатия апикального базиса верхней челюсти	Прогнатия апикального базиса верхней челюсти
SNB	У женщин $79,20 \pm 3,60$, У мужчин $79,30 \pm 4,00$	Ретрогнатия апикального базиса нижней челюсти	Нормогнатия апикального базиса нижней челюсти	Прогнатия апикального базиса нижней челюсти
ANB	У женщин $2,90 \pm 2,50$, У мужчин $3,20 \pm 2,30$	Мезиальное соотношение апикальных базисов верхней и нижней челюсти	Нормальное соотношение апикальных базисов верхней и нижней челюсти	Дистальное соотношение апикальных базисов верхней и нижней челюсти

Продолжение таблицы 2.5

Параметр	Клиническая норма, в градусах	Значение отклонений от нормы		
		в меньшую сторону	отсутствие отклонения	в большую сторону
FA	90,00 ± 3,00	Долихофалический тип роста лицевого черепа	Нормоцефалический тип роста лицевого черепа	Брахицефалический тип роста лицевого черепа
MP	26,00 ± 6,00 (минус 0,30 каждый год с 9 лет)	Брахицефалический тип роста лицевого черепа	Нормоцефалический тип роста лицевого черепа	Долихофалический тип роста лицевого черепа
FT	68,00 ± 3,50	Долихофалический тип роста лицевого черепа	Нормоцефалический тип роста лицевого черепа	Брахицефалический тип роста лицевого черепа
ODI	71,95 ± 5,29	Вертикальная дизокклюзия в переднем и/или боковых сегментах	Физиологическая окклюзия по вертикали	Снижение окклюзии в боковых сегментах и/или глубокая резцовая окклюзия/ дизокклюзия

Так как при анализе КЛК-томограмм одновременно в поле зрения не попадают все анатомические ориентиры, необходимые для расчёта выбранных параметров, использованы серии сагиттальных проекций, наложенные друг на друга с разной степенью прозрачности в программе Adobe Illustrator⁴⁴. Итоговый результат наложения сохранялся в формате jpg, и по нему проводился расчёт в программе Onyx Cerh^{3TM} на персональном компьютере. Все значения нормальных показателей взяты из данной программы.

Таким образом, сагиттальный цефалометрический анализ обладает новизной, потому что содержит цефалометрические измерения, которые невозможно было провести до появления трёхмерных рентгенодиагностических

⁴⁴ Иллюстратор (английский язык).

исследований. Рекомендовано использование сагиттального цефалометрического анализа при проведении диагностики и планирования лечения ортодонтического пациента.

2.6 Особенности коронально-аксиального цефалометрического анализа

При анализе КЛК-томограмм изображение первоначально позиционировались относительно референтных плоскостей, ориентированных на тело клиновидной кости, для проведения измерений изменялось положение плоскостей измеряемых изображений.

В коронально-аксиальном цефалометрическом анализе были использованы 5 известных точек и создано 16 новых точек. Точки, использованные в коронально-аксиальном цефалометрическом анализе, представлены в таблице 2.6. Цефалометрические точки коронально-аксиального цефалометрического анализа располагались на клиновидной кости, верхней и нижней челюсти, а также височных костях. В зависимости от того, на парные или непарные анатомические элементы структуры ставились точки, точки также разделялись на парные и непарные. Парные точки были использованы для оценки симметрии кости, непарные – для описания положения структуры.

**Таблица 2.6 – Точки, используемые в коронально-аксиальном
цефалометрическом анализе**

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Клиновидная кость			
Ala minor ^{45*}	Amn	Латеральная точка малого крыла	VRP, MRP, HRP, ARP
Ala major ⁴⁶ (frontal ⁴⁷)*	Amj/F	Самая вогнутая точка на части большого крыла клиновидной кости, которая формирует подвисочную ямку (фр. пл.)	VRP, MRP, HRP, ARP
Foramen rotundum ^{48*}	Fr	Центральная точка круглого отверстия	VRP, MRP, HRP, ARP
Processus clinoides anterior ^{49*}	Pca	Задняя точка переднего наклоненного отростка	VRP, MRP, HRP, ARP
Ala major (axial ⁵⁰)*	Amj/A	Передняя точка на части большого крыла клиновидной кости, которая формирует крыловидно-нёбную ямку (а. пл.)	VRP, MRP, ARP, Axis ⁵¹ 1/h
Верхняя челюсть			
Facies orbitalis ^{52*}	Fo	Нижняя точка верхнечелюстной глазничной поверхности	MRP, HRP, ARP, Axis 1/v
Sutura zygomatico-maxillaris ^{53*}	Szmx	Латеральная точка тела верхней челюсти в области скуловерхнечелюстного шва (фр. пл.)	MRP, HRP, ARP, Axis 1/v

⁴⁵ Малое крыло (латинский язык).

⁴⁶ Большое крыло (латинский язык).

⁴⁷ Фронтальный (английский язык).

⁴⁸ Круглое отверстие (латинский язык).

⁴⁹ Передний наклоненный отросток (латинский язык).

⁵⁰ Аксиальный (английский язык).

⁵¹ Ось (английский язык).

⁵² Глазничная поверхность (латинский язык).

⁵³ Скуловерхнечелюстной шов (латинский язык).

Продолжение таблицы 2.6

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Верхняя челюсть			
Maxillary body ⁵⁴ (axial)*	Mxa	Латеральная точка тела верхней челюсти в области скуловерхнечелюстного шва (а. пл.)	VRP, MRP, ARP, Axis 2/h
Spina nasalis ⁵⁵ anterior**	Sna	Передняя точка носовой ости	VRP, MRP, ARP, Axis Mx/h
Spina nasalis posterior**	Snp	Задняя точка носовой ости	VRP, MRP, ARP, Axis Mx/h
Palatum durum ^{56*}	Pd	Точка соединения нёбного и альвеолярного отростков	MRP, Axis 2/v, Axis Mx/h, Axis Mx/a
Вестибулярный альвеолярный отросток моляра (фр. пл.)*	Amx6f/e	Нижний щёчный край альвеолярного отростка на уровне первого моляра верхней челюсти во фр. пл.	MRP, HRP, Axis 2/v, Axis Mx/a
Вестибулярный альвеолярный отросток премоляра (фр. пл.)*	Amx4f/e	Нижний щёчный край альвеолярного отростка на уровне первого премоляра верхней челюсти во фр. пл.	MRP, HRP, Axis 3/v, Axis Mx/a
Вестибулярный альвеолярный отросток клыка (а. пл.)*	Amx3/e	Щёчный край альвеолярного отростка по середине клыка верхней челюсти в а. пл.	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Вестибулярный альвеолярный отросток премоляра (а. пл.)*	Amx4/e	Щёчный край альвеолярного отростка по середине первого премоляра верхней челюсти в а. пл.	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a

⁵⁴ Тело верхней челюсти (английский язык).⁵⁵ Носовая ость (латинский язык).⁵⁶ Твердое нёбо (латинский язык).

Продолжение таблицы 2.6

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Верхняя челюсть			
Вестибулярный альвеолярный отросток моляра (а. пл.)*	Amxб/е	Щёчный край альвеолярного отростка по середине первого моляра верхней челюсти в а. пл.	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Бугорок первого моляра*	С6	Нёбно-мезиальный бугорок первого моляра (фр. пл.)	MRP, HRP, Axis 6/v, Axis 6/a
Нижняя челюсть			
Mandibular Fossa ⁵⁷ (фр. пл.)*	Mf/f	Самая вогнутая точка на части височной кости, которая формирует суставную ямку во фр. пл.	MRP, HRP, ARP, Axis mf/v
Condylion*	Cond	Точка на вершине контура суставных головок	3Д-реконструкция
Gonion*	Go	Точка на наружном крае нижней челюсти при пересечении с биссектрисой угла, образованного касательными к нижнему краю тела и заднему краю ветвей	3Д-реконструкция
Gnathion*	Gn	Точка соединения контура нижнего края нижней челюсти и наружного контура симфиза	3Д-реконструкция

Примечание: фр. пл. – фронтальная плоскость, а. пл. – аксиальная плоскость.

*На парных анатомических структурах точка ставится слева и справа. **Срез увеличить на необходимую толщину для локализации точек в одной плоскости.

Кроме плоскостей, по которым было проведено первичное позиционирование изображения были использованы другие плоскости, представленные в таблице 2.7.

⁵⁷ Нижнечелюстная ямка (английский язык).

**Таблица 2.7 – Плоскости, используемые в коронально-аксиальном
цефалометрическом анализе**

Название	Обозначение	Определение
Вертикальная плоскость 1	Axis 1/v	Плоскость, проходящая на уровне скуловерхне-челюстного шва, параллельная плоскостям VRP и MRP и перпендикулярная плоскостям HRP и ARP
Плоскость суставных ямок	Axis mf/v	Плоскость, проходящая через точки Mf/f слева и справа, параллельная плоскостям VRP и MRP и перпендикулярная плоскостям HRP и ARP
Горизонтальная плоскость 1	Axis 1/h	Плоскость, идущая из точки Pca, параллельная плоскостям HRP и ARP и перпендикулярная плоскостям VRP и MRP
Горизонтальная плоскость 2	Axis 2/h	Плоскость, проходящая на уровне скуловерхне-челюстного шва, параллельная плоскостям HRP и ARP и перпендикулярная плоскостям VRP и MRP
Верхнечелюстная горизонтальная плоскость	Axis Mx/h	Плоскость, проходящая на уровне носовой ости, параллельная плоскостям HRP и ARP и перпендикулярная плоскостям VRP и MRP
Плоскость основания верхней челюсти	Axis Mx/a	Плоскость, проходящая через точки Sna и Snp, параллельная плоскости Axis Mx/h и перпендикулярная плоскостям VRP и MRP
Вертикальная плоскость 2	Axis 2/v	Плоскость, проходящая через точки Amx6f слева и справа, параллельная плоскостям VRP и MRP и перпендикулярная плоскостям Axis Mx/h и Axis Mx/a
Вертикальная плоскость 3	Axis 3/v	Плоскость, проходящая через точки Amx4f слева и справа, параллельная плоскостям VRP и MRP и перпендикулярная плоскостям Axis Mx/h и Axis Mx/a
Горизонтальная плоскость 3	Axis 3/h	Плоскость, проходящая на уровне верхней трети резцов верхней челюсти, параллельная плоскостям Axis Mx/h и Axis Mx/a и перпендикулярная плоскостям VRP и MRP
Бугорковая фронтальная плоскость	Axis 6/f	Плоскость, проходящая через точки C6 слева и справа, параллельная плоскости VRP и перпендикулярная плоскостям HRP и MRP

С учетом имеющихся возможностей анализа мультипланарных и трёхмерных реконструкций КЛК-томограмм для коронально-аксиального анализа были разработаны плоскости, представленные на рисунках 2.7 и 2.8.

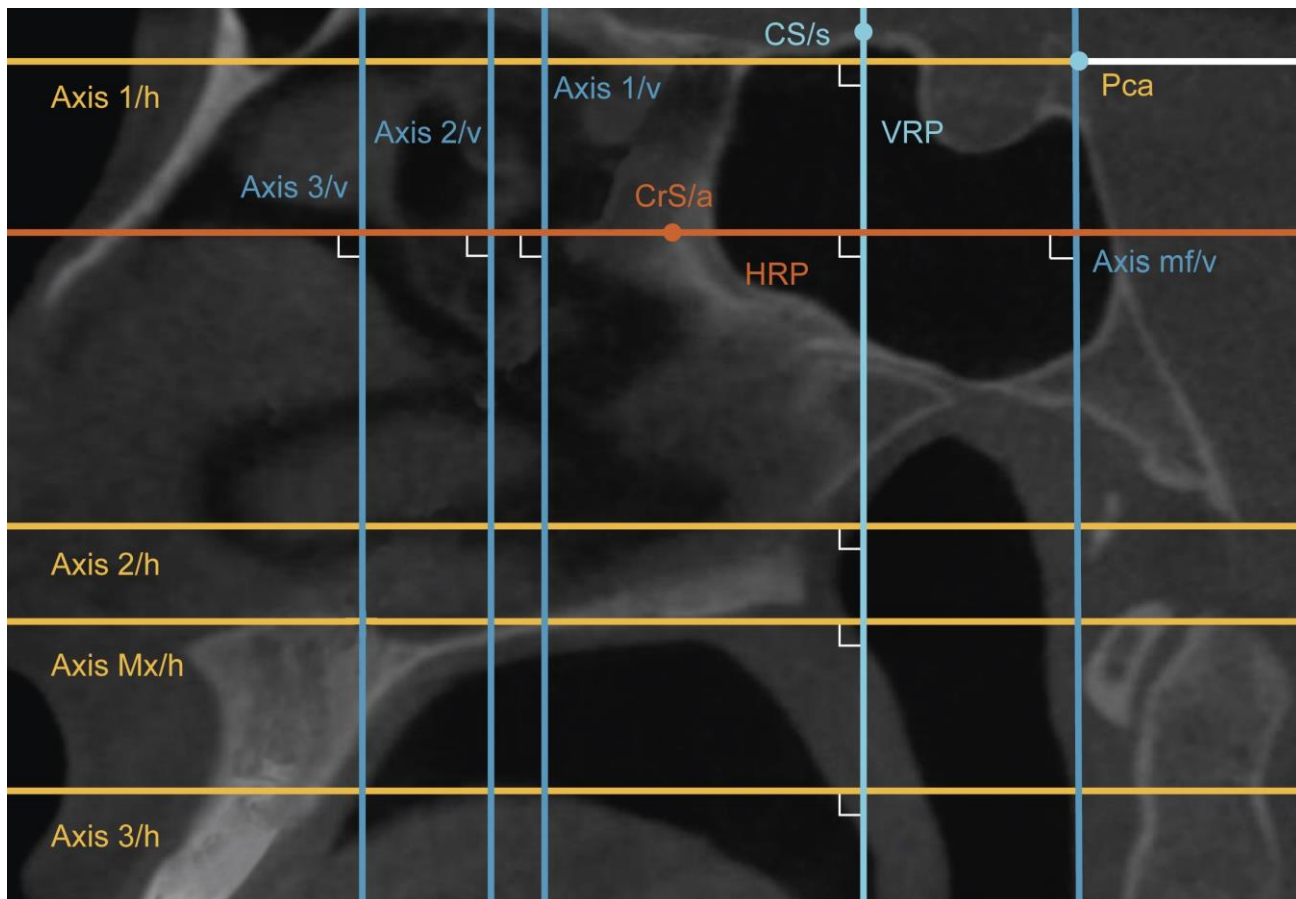


Рисунок 2.7 – КЛК-томограмма в срединной сагиттальной проекции. Уровни расположения плоскостей, использованных в коронально-аксиальном цефалометрическом анализе: — — вертикальная референтная линия VRP; — — горизонтальная референтная линия HRP; — — вертикальные плоскости; — — горизонтальные плоскости

На рисунке 2.7 представлены горизонтальные и вертикальные плоскости, которые были использованы для описания размеров, формы и положения клиновидной кости и верхней челюсти.

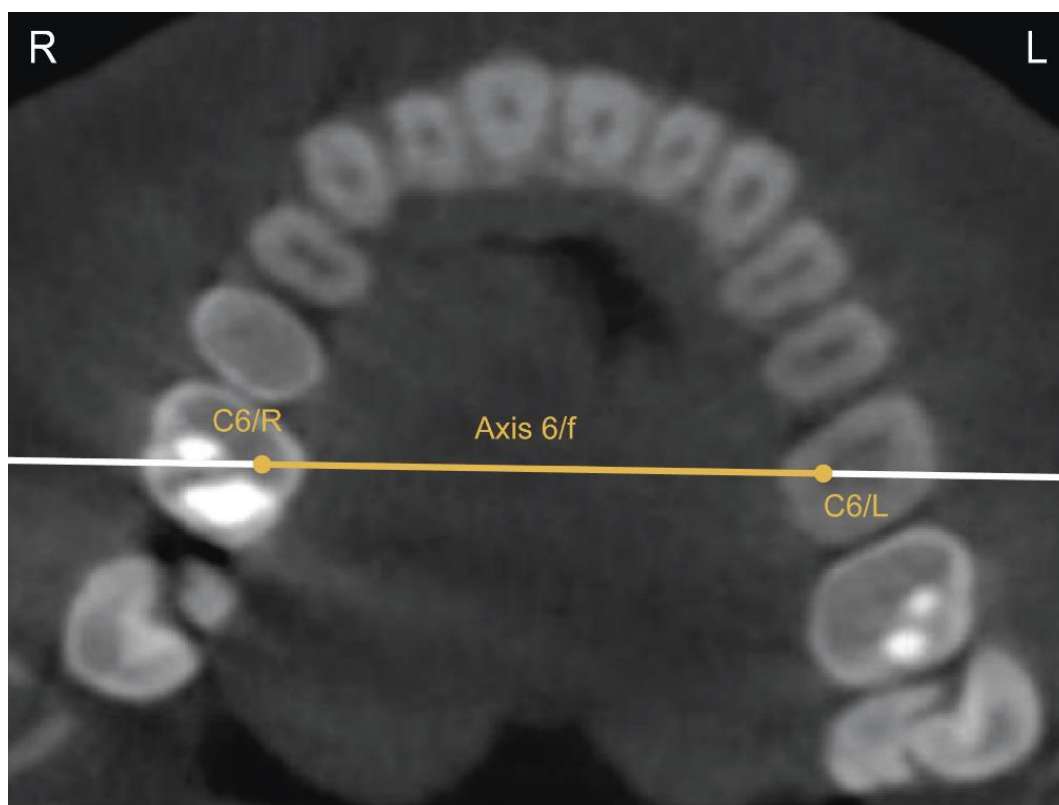


Рисунок 2.8 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции: — — плоскость Axis 6/f, использованная в коронально-аксиальном цефалометрическом анализе; L – левая сторона, R – правая сторона

На рисунке 2.8 изображена плоскость Axis 6/f, проходящая через точки C6 слева и справа, использованная для анализа положения первых моляров верхней челюсти.

Используя обозначенные цефалометрические точки на мультипланарных и трёхмерных реконструкциях КЛК-томограмм были проведены измерения, характеризующие размеры и положение структурных элементов клиновидной кости, верхней и нижней челюсти, а также суставных ямок ВНЧС (таблица 2.8).

**Таблица 2.8 – Измерения, проводимые при коронально-аксиальном
цефалометрическом анализе**

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК- томограммах
Клиновидная кость			
Уровень малых крыльев ¹	AMN	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Amn	VRP, MRP, HRP, ARP
Уровень больших крыльев (фронтальная плоскость) ¹	AMJ/F	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Amj/F	VRP, MRP, HRP, ARP
Длина большого крыла (фронтальная плоскость) ^{2, 3}	AMJF/L, AMJF/R	Расстояние между точкой Amj/F и MRP	VRP, MRP, HRP, ARP
Уровень круглых отверстий ¹	FR	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Fr	VRP, MRP, HRP, ARP
Ширина половины тела ^{2, 3}	FR/L, FR/R	Расстояние между точкой Fr и MRP	VRP, MRP, HRP, ARP
Высота половины тела ^{2, 4}	CS/L, CS/R	Расстояние между самой верхней и самой нижней точками половины тела клиновидной кости, поделенного MRP	VRP, MRP, HRP, ARP
Кривизна большого крыла (фронтальная плоскость) ²	Rf/L, Rf/R	Радиус окружности, построенной по касательной к внутренней части подвисочной ямки	VRP, MRP, HRP, ARP
Уровень больших крыльев (аксиальная плоскость) ¹	AMJ/A	Угол между ARP и линией, соединяющей левую и правую точки Amj/A	VRP, MRP, ARP, Axis 1/h

Продолжение таблицы 2.8

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Клиновидная кость			
Длина большого крыла (аксиальная плоскость) ^{2, 3}	AMJA/L, AMJA/R	Расстояние между точкой Amj/A и ARP	VRP, MRP, ARP, Axis 1/h
Уровень передних наклоненных отростков ¹	РСа	Угол между ARP и линией, соединяющей левую и правую точки Рса	VRP, MRP, ARP, Axis 1/h
Ширина большого крыла ^{2, 3}	РСа/L, РСа/R	Расстояние между точкой Рса и линией, соединяющей левую и правую точки Amj/A	VRP, MRP, ARP, Axis 1/h
Кривизна большого крыла (аксиальная плоскость) ²	Ra/L, Ra/R	Радиус окружности, построенной по касательной к передней части глазничной поверхности большого крыла	VRP, MRP, ARP, Axis 1/h
Положение большого крыла (аксиальная плоскость) ²	FoA/L, FoA/R	Угол между ARP и линией, построенной по касательной к внутренней части глазничной поверхности большого крыла	VRP, MRP, ARP, Axis 1/h
Тело верхней челюсти			
Уровень глазничной поверхности верхней челюсти ¹	FO	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Fo	MRP, HRP, ARP, Axis 1/v
Уровень скуловерхнечелюстного шва (фронтальная плоскость) ¹	SZMx	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Szmx	MRP, HRP, ARP, Axis 1/v

Продолжение таблицы 2.8

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Тело верхней челюсти			
Ширина половины тела (фронтальная плоскость) ^{2, 3}	SZMx/L, SZMx/R	Расстояние между точкой Szmх и MRP	MRP, HRP, ARP, Axis 1/v
Высота половины тела ^{2, 4}	MxV/L, MxV/R	Расстояние между самой верхней и самой нижней точками половины тела верхней челюсти	MRP, HRP, ARP, Axis 1/v
Уровень скуловерхнечелюстного шва (аксиальная плоскость) ¹	MxA	Угол между ARP и линией, соединяющей левую и правую точки MxA	VRP, MRP, ARP, Axis 2/h
Ширина половины тела (аксиальная плоскость) ^{2, 3}	MxA/L, MxA/R	Расстояние между точкой MxA и ARP	VRP, MRP, ARP, Axis 2/h
Сагиттальный размер половины тела ^{2, 4}	MxS/L, MxS/R	Расстояние между самой передней и самой задней точками половины тела верхней челюсти	VRP, MRP, ARP, Axis 2/h
Ротация основания верхней челюсти ⁵	AxisM	Угол между плоскостями Axis Mx/a и ARP	VRP, MRP, ARP, Axis Mx/h
Смещение основания верхней челюсти	AxisM, mm	Среднее арифметическое значение расстояний ^{3, 5} , измеренных между точками Sna, Snp и плоскостью ARP – AxisM/a и AxisM/p	VRP, MRP, ARP, Axis Mx/h

Продолжение таблицы 2.8

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Альвеолярные отростки верхней челюсти			
Уровень небных отростков ¹	PD	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Pd	MRP, Axis 2/v, Axis Mx/h, Axis Mx/a
Уровень вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых моляров (фронтальная плоскость) ¹	AMx6F/E	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Amx6f/e	MRP, Axis 2/v, Axis 3/h, Axis Mx/a
Уровень вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров (фронтальная плоскость) ¹	AMx4F/E	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Amx4f/e	MRP, Axis 3/v, Axis 3/h, Axis Mx/a
Уровень вестибулярных краев альвеолярных отростков в области клыков (аксиальная плоскость) ¹	AMx3/E	Угол между Axis Mx/a и линией, соединяющей левую и правую точки Amx3/e	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Уровень вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров (аксиальная плоскость) ¹	AMx4/E	Угол между Axis Mx/a и линией, соединяющей левую и правую точки Amx4/e	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Уровень вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых моляров (аксиальная плоскость) ¹	AMx6/E	Угол между Axis Mx/a и линией, соединяющей левую и правую точки Amx6/e	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a

Продолжение таблицы 2.8

Название	Обозначение	Определение	Плоскости на КЛК-томограммах
Альвеолярные отростки верхней челюсти			
Ширина половины альвеолярной дуги в области клыка ^{2,3}	AMx3E/L, AMx3E/R	Расстояние между точкой Amx3/e и Axis Mx/a	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Ширина половины альвеолярной дуги в области первого моляра ^{2,3}	AMx6E/L, AMx6E/R	Расстояние между точкой Amx6/e и Axis Mx/a	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Сагитальный размер половины верхней челюсти на уровне альвеолярного отростка ^{2,4}	AMx36E/L, AMx36E/R	Расстояние между точкой Amx3/e и Amx6/e, параллельное Axis Mx/a	VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a
Зубы верхней челюсти			
Уровень нёбно-мезиальных бугорков первых моляров ¹	U6	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки C6	MRP, Axis 2/v, Axis 3/h, Axis 6/f
Нижняя челюсть			
Уровень суставных ямок (фронтальная проекция) ¹	MF/F	Угол между MRP и линией, соединяющей левую и правую точки Mf/f	MRP, HRP, ARP, Axis mf/v
Длина ветви ²	Cond–Go/L, Cond–Go/R	Расстояние между точками Cond и Go	3Д-реконструкция
Длина половины тела ²	Go–Gn/L, Go–Gn/R	Расстояние между точками Go и Gn	3Д-реконструкция

Примечание: ¹Измеряется угол, расположенный сверху/спереди, слева (в градусах). ²Парные измерения длины: слева и справа (в мм). ³Расстояние – длина перпендикуляра от заданной точки к обозначенной плоскости (в мм). ⁴Расстояние – длина отрезка между заданными точками, параллельного обозначенной плоскости (в мм). ⁵Значение имеет знак «+», если измеренные расстояние/угол располагаются левее обозначенной плоскости, «-» – если правее. ⁶Измеряется внутренний нижний угол (значение имеет знак «+» в случае конвергенции оси относительно срединной линии и знак «-» – в случае дивергенции) (в градусах).

Описанные в таблице 2.8 измерения, представлены на рисунках 2.9 – 2.21.

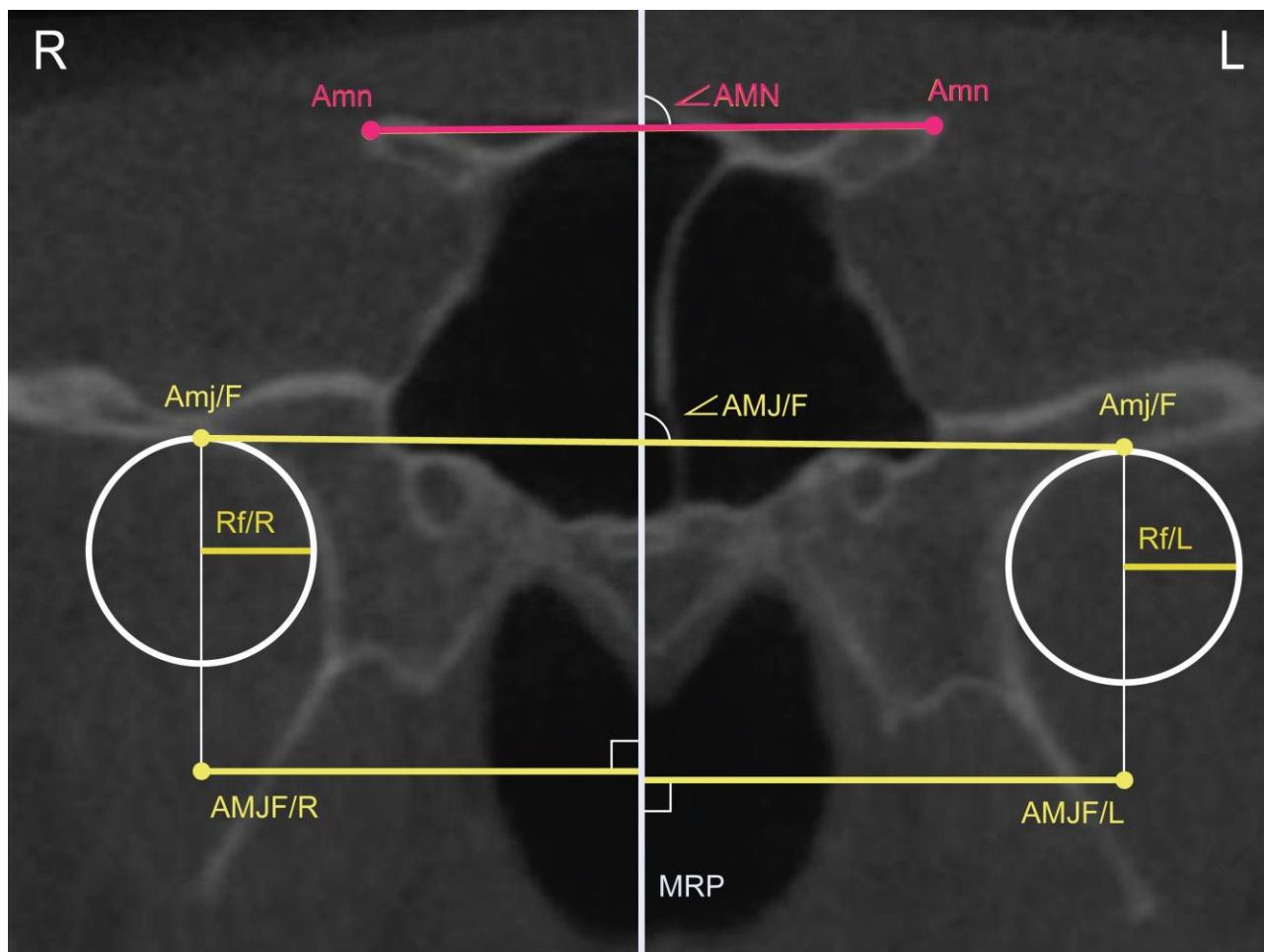


Рисунок 2.9 – КЛК-томограмма в корональной проекции. Цефалометрические точки, угловые и линейные параметры отростков клиновидной кости:

— – референтная линия MRP; — — — — — длина (AMJF), положение (угол AMJ/F) и форма (Rf) больших крыльев; — — — — — положение малых крыльев (угол AMN);

L – левая сторона; R – правая сторона

Во фронтальной проекции на уровне VRP, MRP, HRP, ARP измеряли длину AMJF/L и AMJF/R внутренней части больших крыльев клиновидной кости и их наклон AMJ/F относительно срединной референтной линии MRP, радиус Rf окружности, касательной к передней части глазничной поверхности большого крыла – для сравнения размеров нижней поверхности большого крыла, а также угол AMN – для определения наклона малых крыльев (рисунок 2.9).

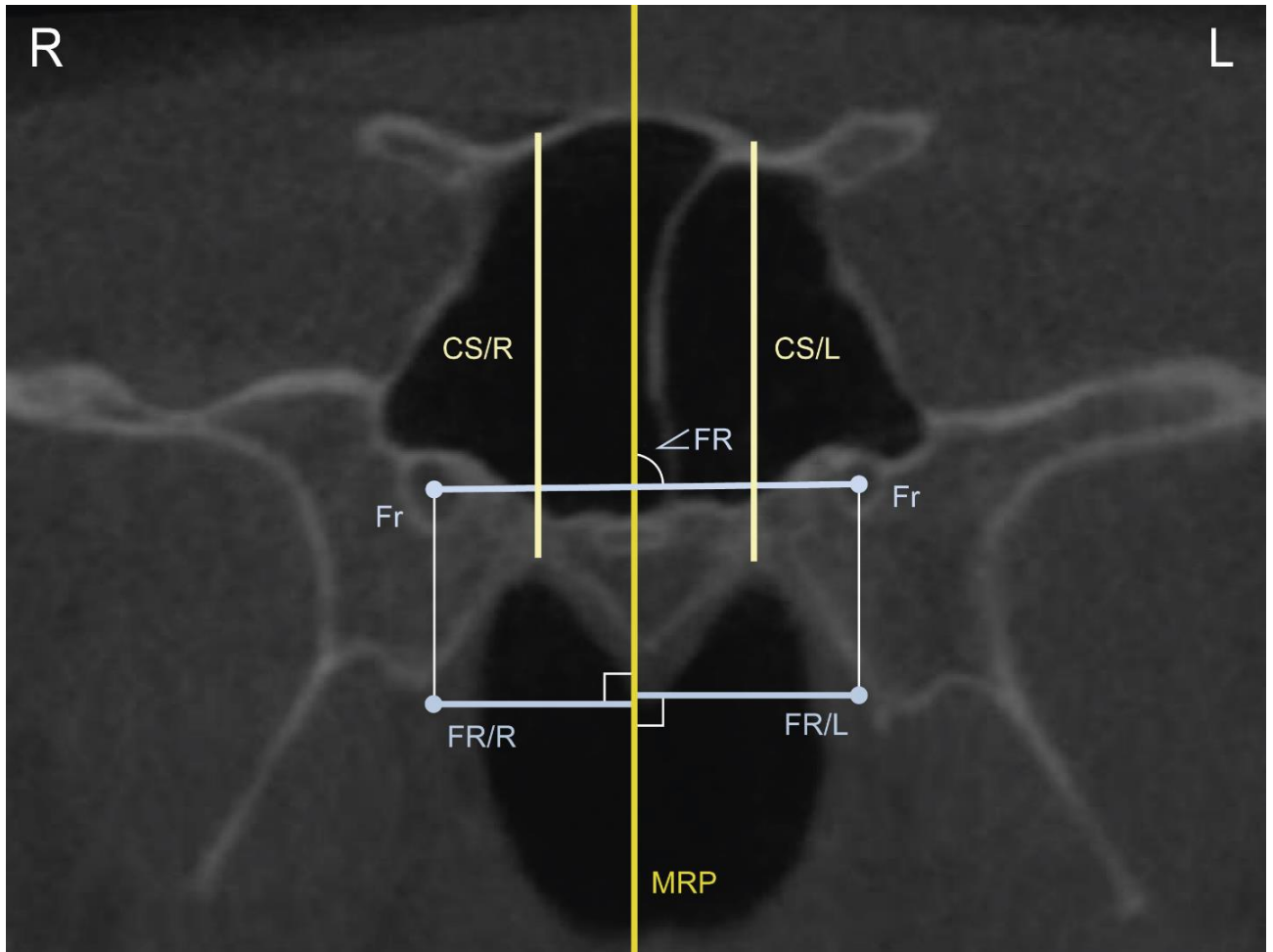


Рисунок 2.10 – КЛК-томограмма в корональной проекции. Цефалометрические точки, угловые и линейные параметры тела клиновидной кости:

— вертикальные размеры (CS); — трансверсальные размеры (FR) и параметры (угол FR); — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

Для оценки симметрии тела клиновидной кости во фронтальной проекции измеряли высоту CS/L и CS/R и ширину FR/L и FR/R левой и правой половин тела клиновидной кости. Измерили угол наклона FR плоскости, построенной через левое и правое круглое отверстие (рисунок 2.10).

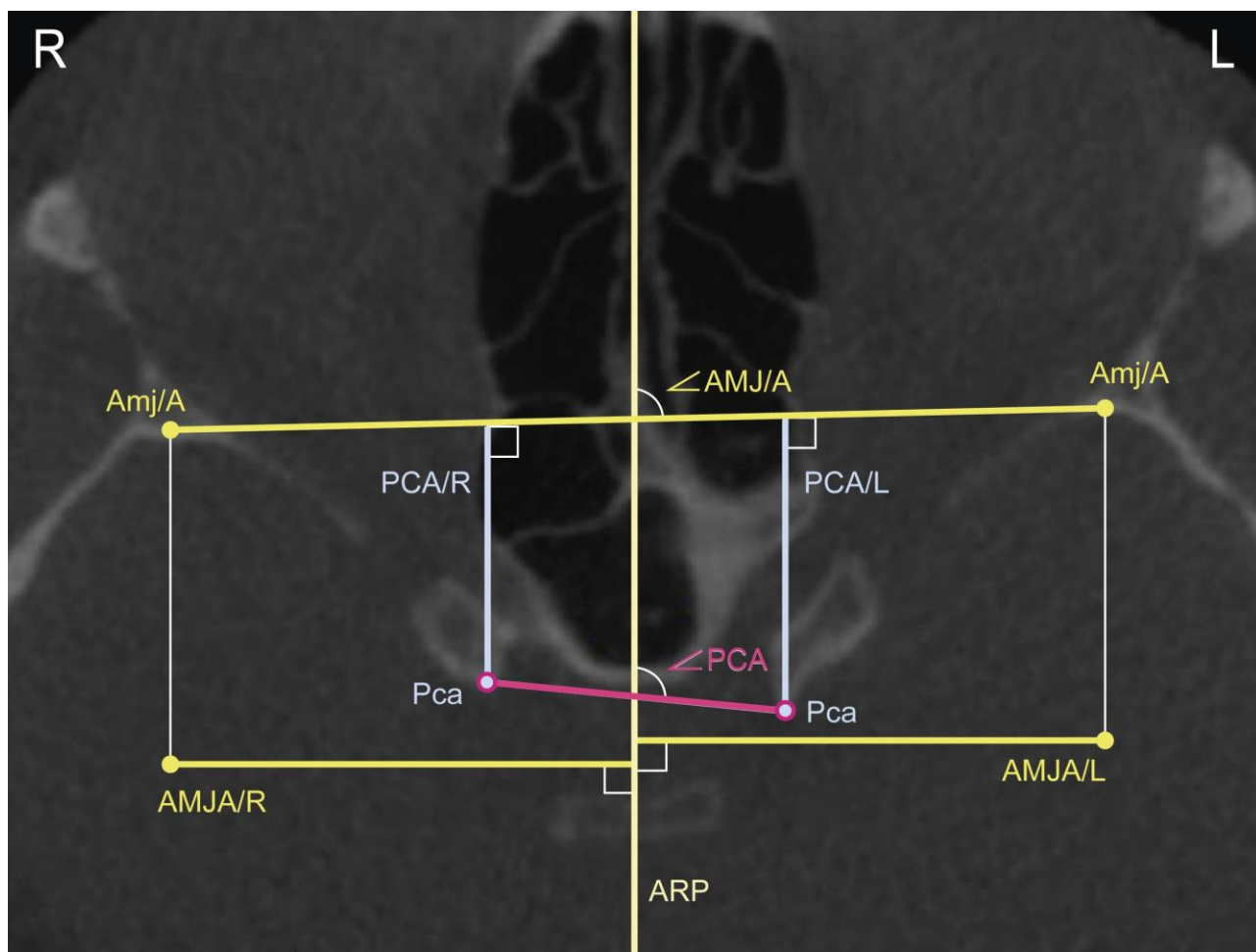


Рисунок 2.11 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции на уровне точки Pca. Цефалометрические точки, угловые и линейные параметры отростков клиновидной кости: — — длина (AMJA) и положение (угол AMJ/A) больших крыльев; — — ширина больших крыльев (PCA); — — положение передних наклоненных отростков (угол PCA); — — референтная линия ARP; L – левая сторона; R – правая сторона

На аксиальной проекции на уровне VRP, MRP, ARP, Axis 1/h проводили измерения: угол PCA между референтной линией ARP и линией, соединяющей точки Pca – для оценки смещения передних наклоненных отростков относительно друг друга; длину перпендикуляров PCA между точкой Pca и линией, соединяющей точки Amj/A – для определения ширины большого крыла клиновидной кости; расстояние AMJA между референтной линией ARP и точкой Amj/A – для определения длины внутренней части большого крыла; угол AMJ/A между

референтной линией ARP и линией, соединяющей точки Amj с обеих сторон – для оценки аксиального наклона больших крыльев клиновидной кости (рисунок 2.11).

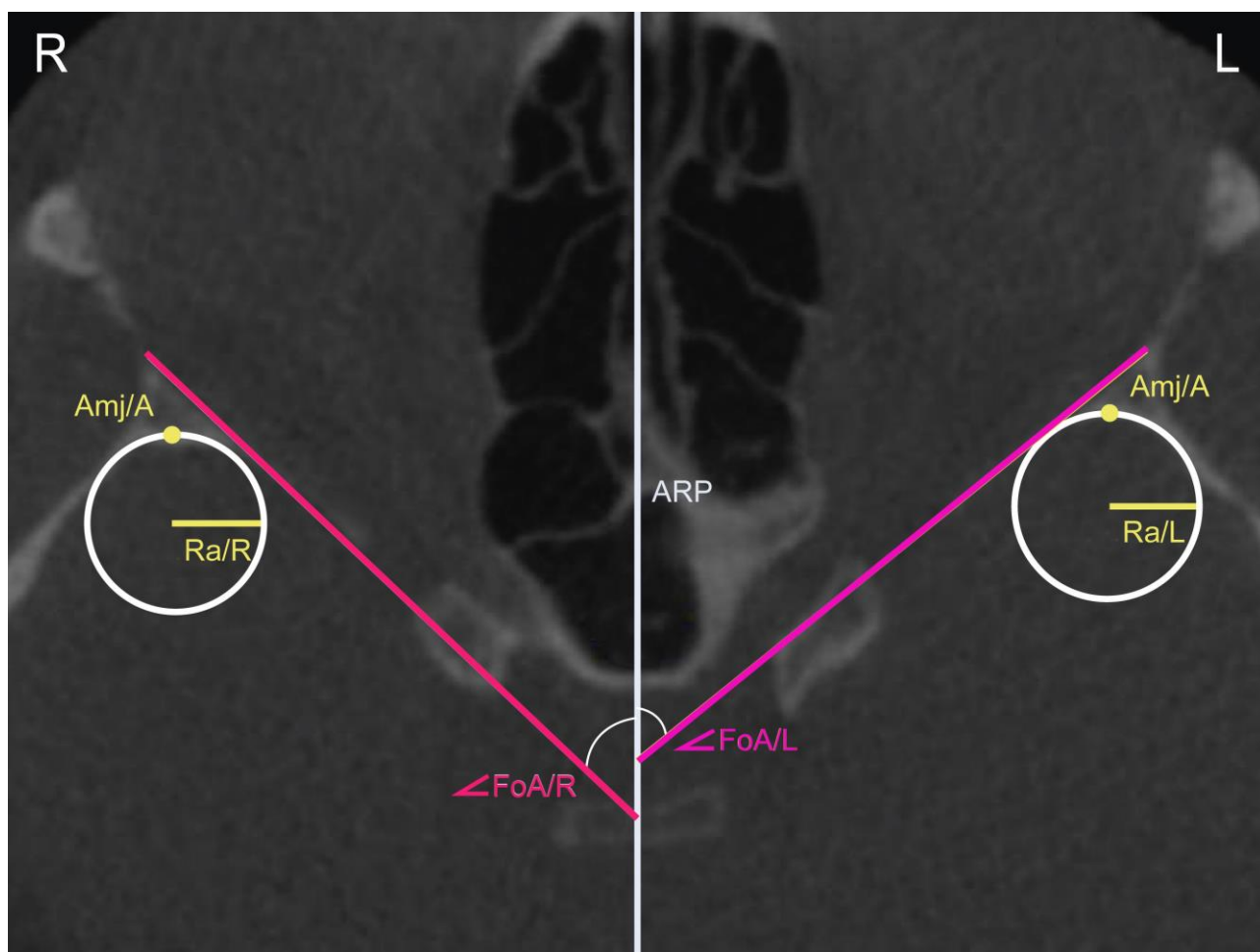


Рисунок 2.12 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции на уровне точки Pca. Цефалометрические точки, угловые и линейные параметры глазничной поверхности клиновидной кости: — — форма (Ra) и положение (угол FoA) больших крыльев (справа —, слева —); — — референтная линия ARP; L – левая сторона; R – правая сторона

Также на аксиальной проекции на уровне VRP, MRP, ARP, Axis 1/h проводили измерения: радиус Ra окружности, касательной к передней части глазничной поверхности большого крыла – для описания размеров глазничной поверхности большого крыла; угол FoA между медиальной референтной линией ARP и линией, касательной к внутренней части глазничной поверхности большого

крыла, для определения его положения относительно срединной линии (рисунок 2.12).

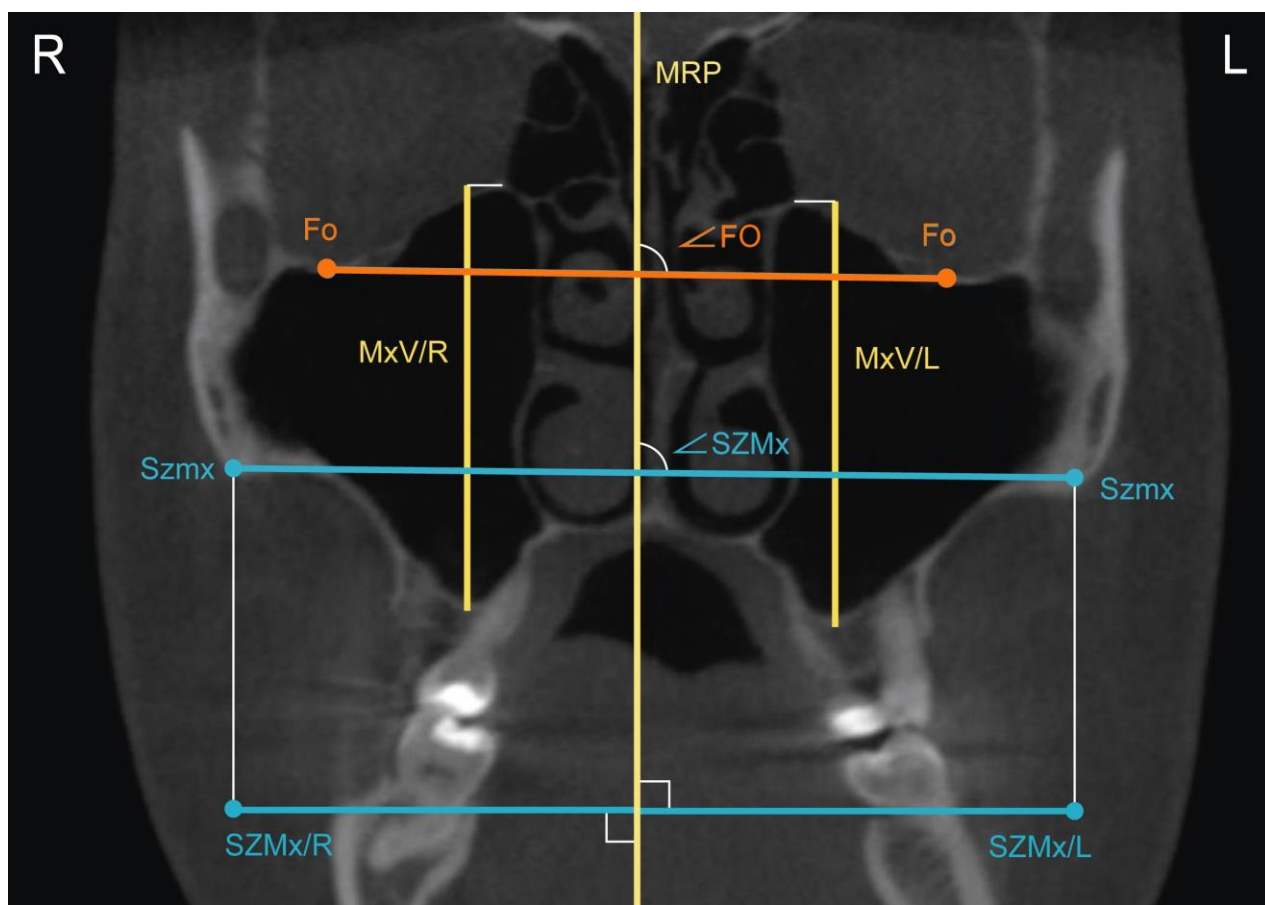


Рисунок 2.13 – КЛК-томограмма в корональной проекции на уровне скуловерхнечелюстного шва. Цефалометрические точки, угловые и линейные параметры тела верхней челюсти: — — положение глазничных поверхностей (угол Fo); — — вертикальные размеры тела верхней челюсти; — — трансверсальные размеры (SZMx) и параметры (угол SZMx) тела верхней челюсти; — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

Во фронтальной проекции на уровне плоскостей MRP, HRP, ARP, Axis 1/v оценивали симметрию тела: высоту левой MxV/L и правой MxV/R половин тела, их ширину – SZMx/L и SZMx/R соответственно, наклон плоскости SZMx, построенной через самые выступающие точки верхней челюсти на уровне скуловерхнечелюстного шва (рисунок 2.13).

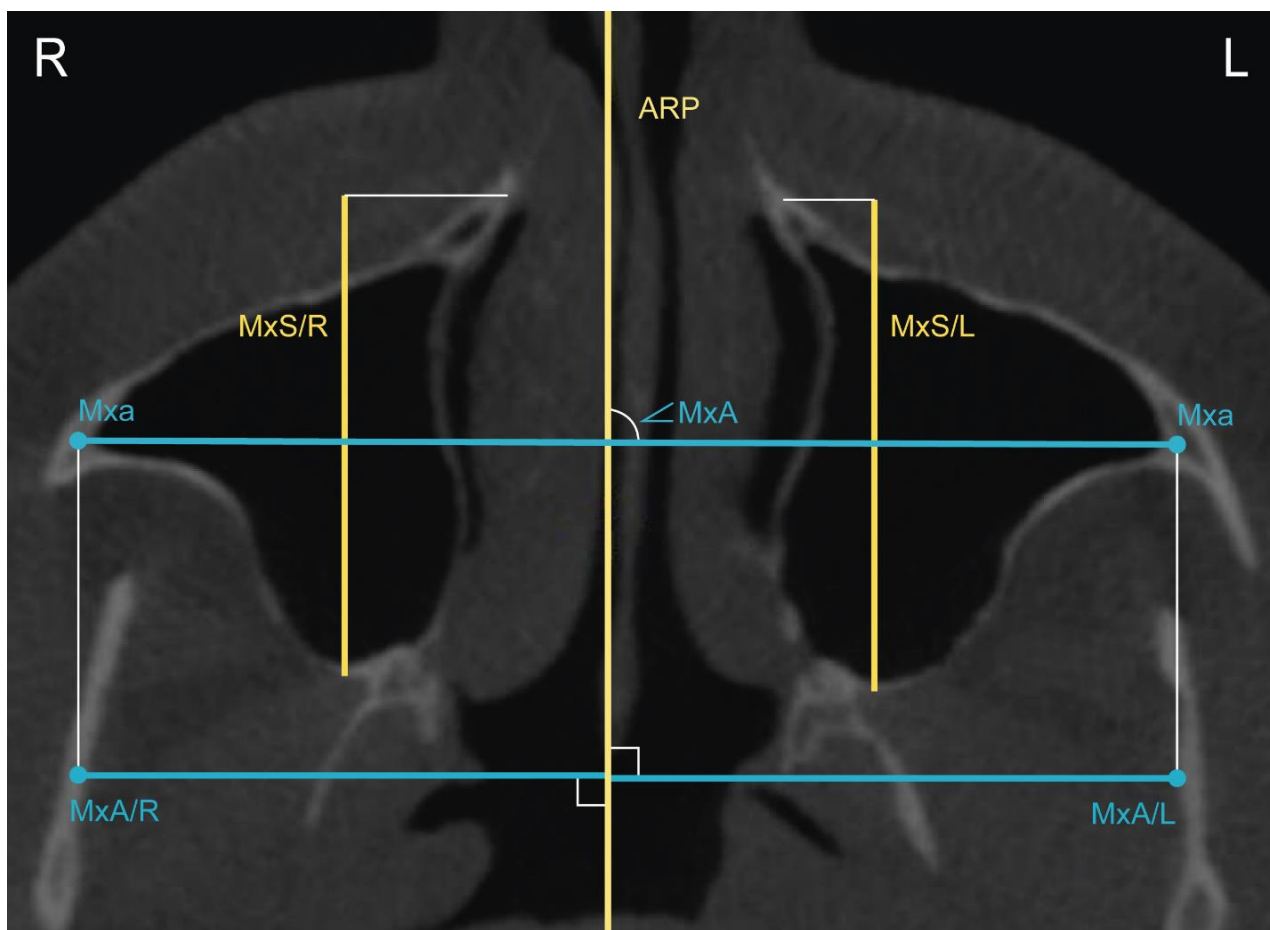


Рисунок 2.14 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции на уровне скуловерхнечелюстного шва. Цефалометрические точки, угловые и линейные параметры тела верхней челюсти: — — сагиттальные размеры (MxS); — — трансверсальные размеры (MxA) и параметры (угол MxA); — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

На аксиальной плоскости на уровне VRP, MRP, ARP, Axis 2/h с обеих сторон ставили точку MxA – самую латеральную точку верхней челюсти в аксиальной проекции на уровне скуловерхнечелюстного шва, и с ее помощью оценивали симметрию и положение тела верхней челюсти, измеряя угол MxA для определения ротации верхней челюсти и перпендикуляры MxA/L и MxA/R для измерения трансверсальных размеров верхней челюсти. Для сравнения сагиттальных размеров тела верхней челюсти измеряли расстояние MxS между передней и задней точками правой и левой половин тела верхней челюсти параллельно ARP (рисунок 2.14).

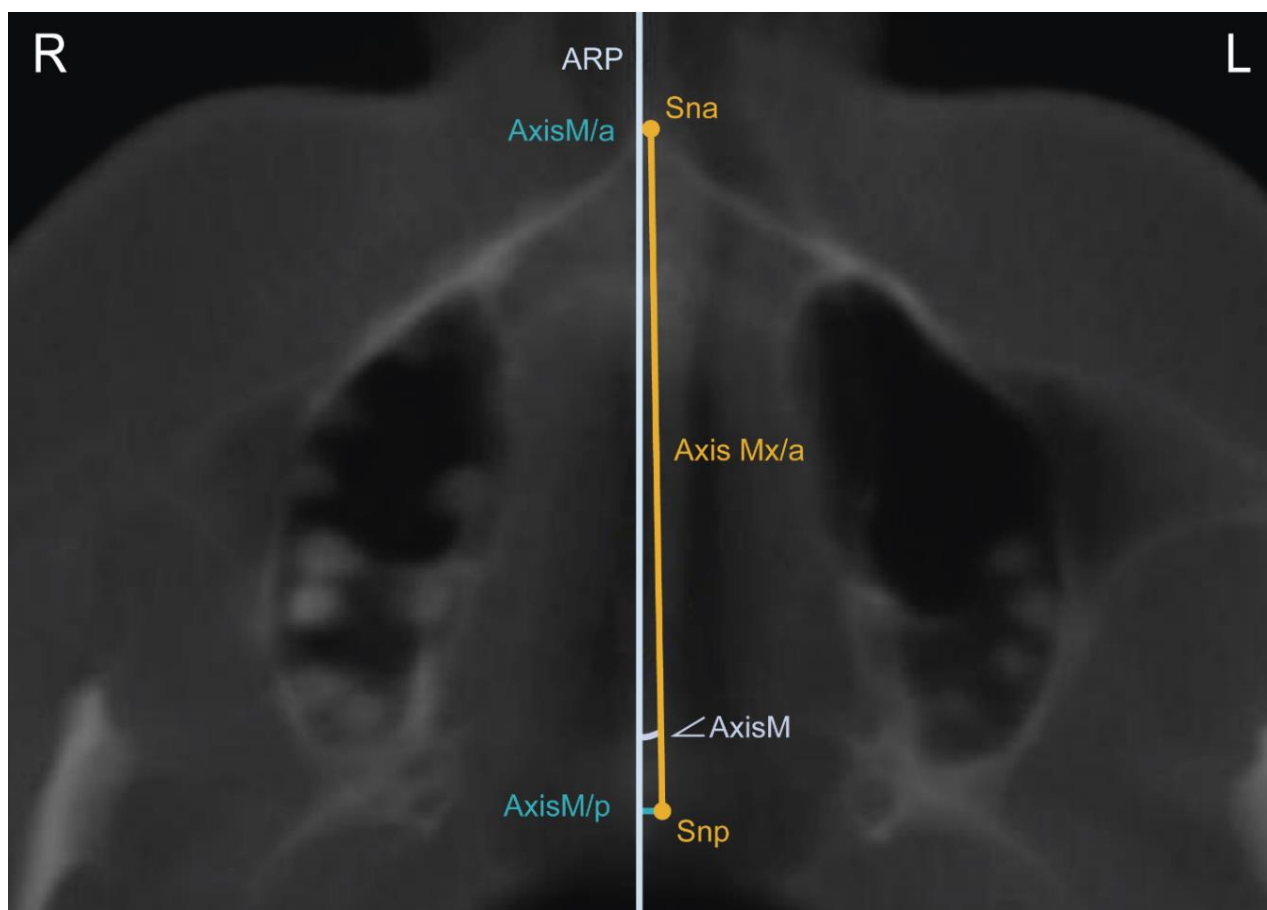


Рисунок 2.15 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции на уровне носовой ости. Цефалометрические точки, угловые (угол AxisM) и линейные параметры (AxisM/a, AxisM/p) основания верхней челюсти: — — основание верхней челюсти Axis Mx/a; — — референтная линия ARP; L – левая сторона; R – правая сторона

В аксиальной проекции на уровне плоскостей VRP, MRP, ARP, Axis Mx/h определяли наличие смещения или ротации основания верхней челюсти, их направление и степень. Угол между ARP и Axis Mx/a – AxisM – характеризует ротацию основания верхней челюсти. Расстояния между точками Sna, Snp и линией ARP измеряли и высчитывали среднюю арифметическую (AxisM, mm) для определения смещения основания верхней челюсти относительно аксиальной референтной линии. При измерении параметров AxisM и AxisM, mm имел значение вектор наклона: измерения были положительными, если расстояние или угол располагались слева от референтной плоскости, и отрицательными, если они располагались справа (рисунок 2.15).

Дальнейшая оценка верхней челюсти происходила на уровне альвеолярного отростка при смене референтной плоскости ARP на плоскость, параллельную направлению основания верхней челюсти (Axis Mx/a).

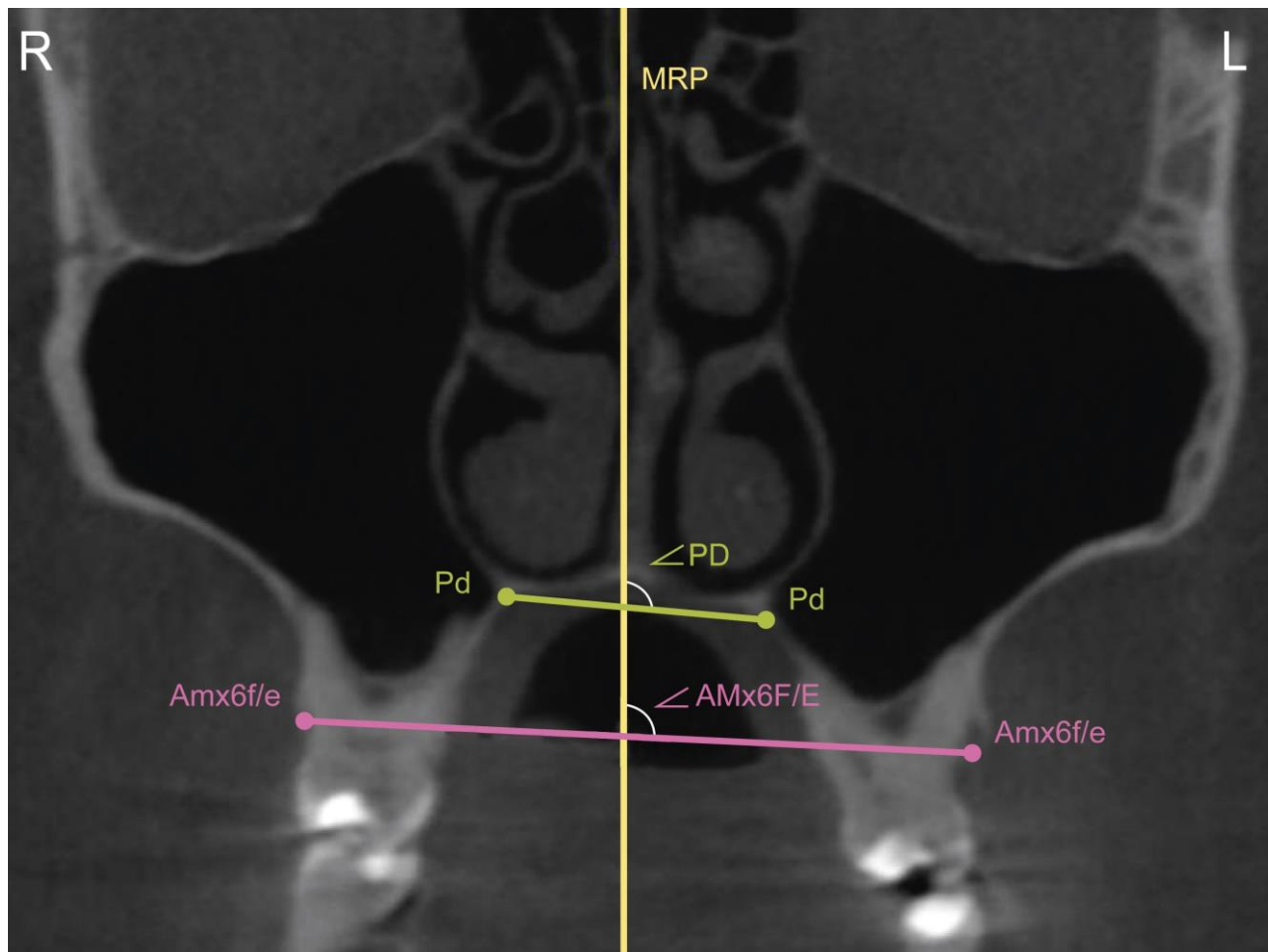


Рисунок 2.16 – КЛК-томограмма в корональной проекции на уровне первых моляров верхней челюсти. Цефалометрические точки и линейные параметры отростков верхней челюсти: — — наклон небных отростков (угол PD); — — наклон альвеолярных отростков на уровне первых моляров (угол AMx6F/E); — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

Во фронтальной проекции на уровне плоскостей MRP, Axis 2/v, Axis Mx/h, Axis Mx/a был измерен наклон плоскостей, построенных через пары точек на щёчных краях альвеолярного отростка на уровне первых моляров AMx6F/E (рисунок 2.16).

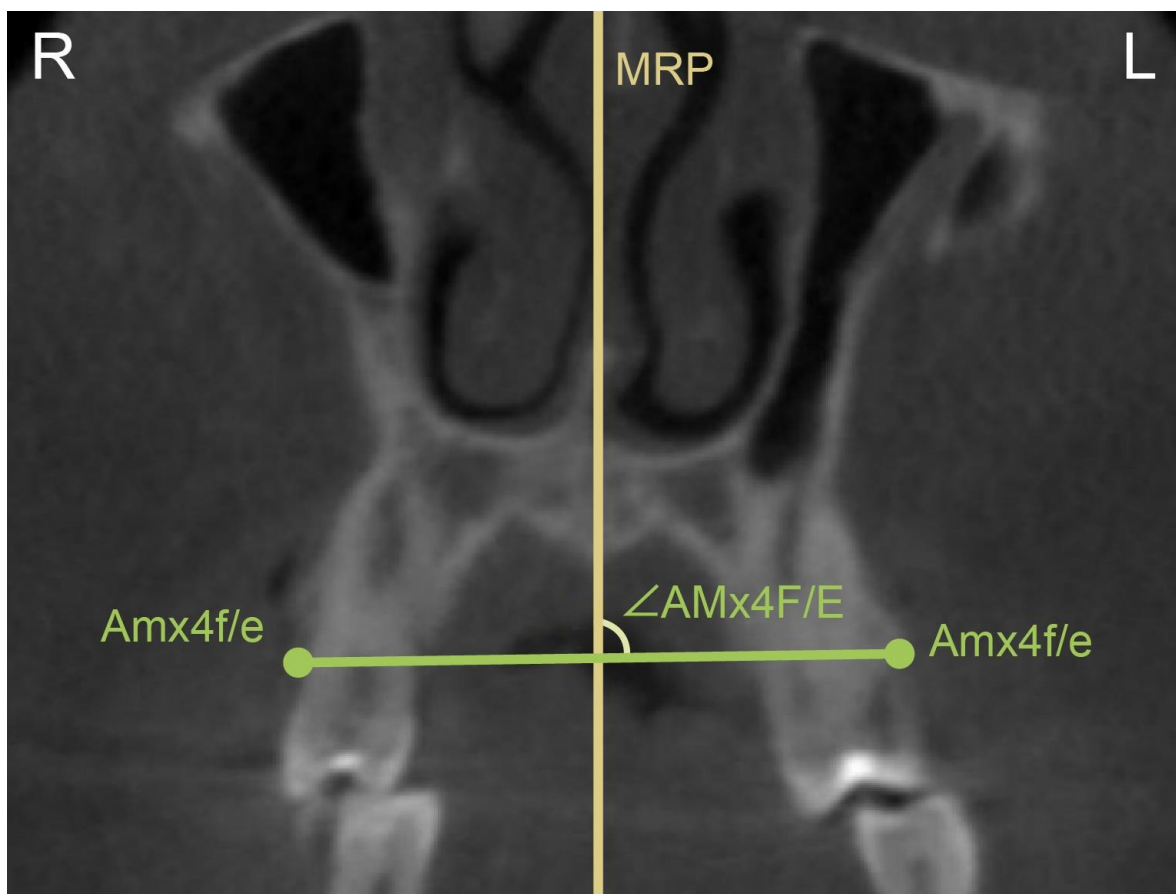


Рисунок 2.17 – КЛК-томограмма в корональной проекции на уровне первых премоляров верхней челюсти. Цефалометрические точки и линейные параметры отростков верхней челюсти: — — наклон альвеолярных отростков на уровне первых премоляров (угол $AMx4F/E$); — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

Во фронтальной проекции на уровне плоскостей MRP, Axis 3/v, Axis Mx/h, Axis Mx/a был измерен наклон плоскостей, построенных через пары точек на щёчных краях альвеолярного отростка на уровне первых премоляров $AMx4F/E$ (рисунок 2.17).

Также проведён анализ наклона плоскости U6, построенной между правым и левым нёбно-мезиальными бугорками первых моляров (рисунок 2.18).

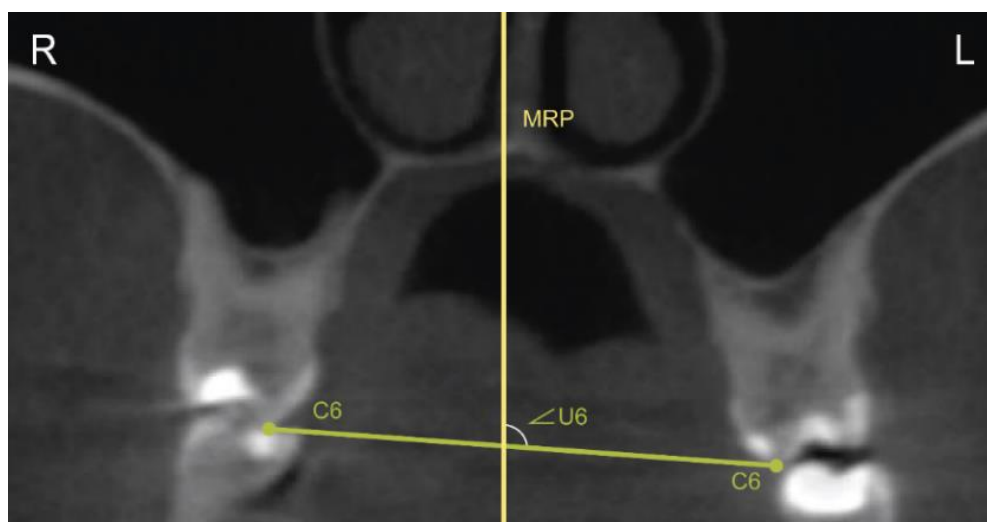


Рисунок 2.18 – КЛК-томограмма в корональной проекции на уровне первых моляров верхней челюсти: — — — — — угловой параметр положения первых моляров верхней челюсти (угол U6); — — — — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

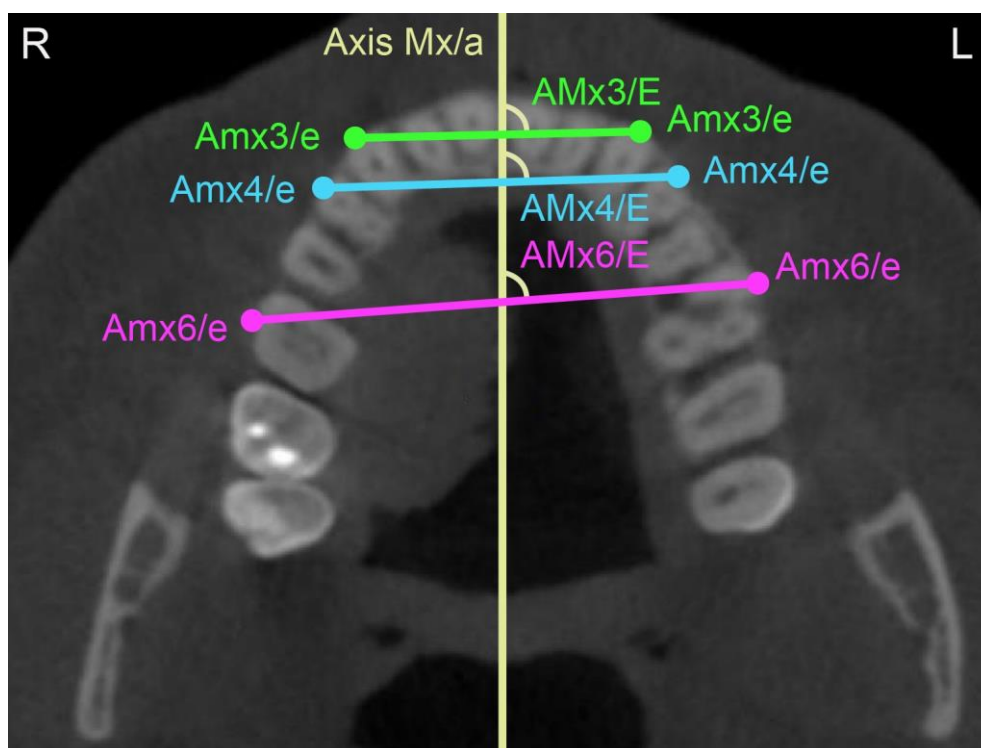


Рисунок 2.19 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции на уровне верхней трети резцов верхней челюсти. Цефалометрические точки и угловые параметры альвеолярного отростка верхней челюсти на уровне клыков – угол AMx3/E (— — — — —), первых премоляров – угол AMx4/E (— — — — —), первых моляров – угол AMx6/E (— — — — —); — — — — — референтная линия Axis Mx/a; L – левая сторона; R – правая сторона

Параметры, описывающие верхнюю челюсть на уровне альвеолярного отростка в аксиальной проекции измеряли на уровне плоскостей VRP, MRP, Axis 3/h, Axis Mx/a. Для описания формы измеряли углы между Axis 3/a и линиями, соединяющими точки на щёчном и нёбном крае альвеолярного отростка с обеих сторон на уровне клыков (Amx3/e), первых премоляров (Amx4/e) и первых моляров (Amx6/e) (рисунок 2.19).

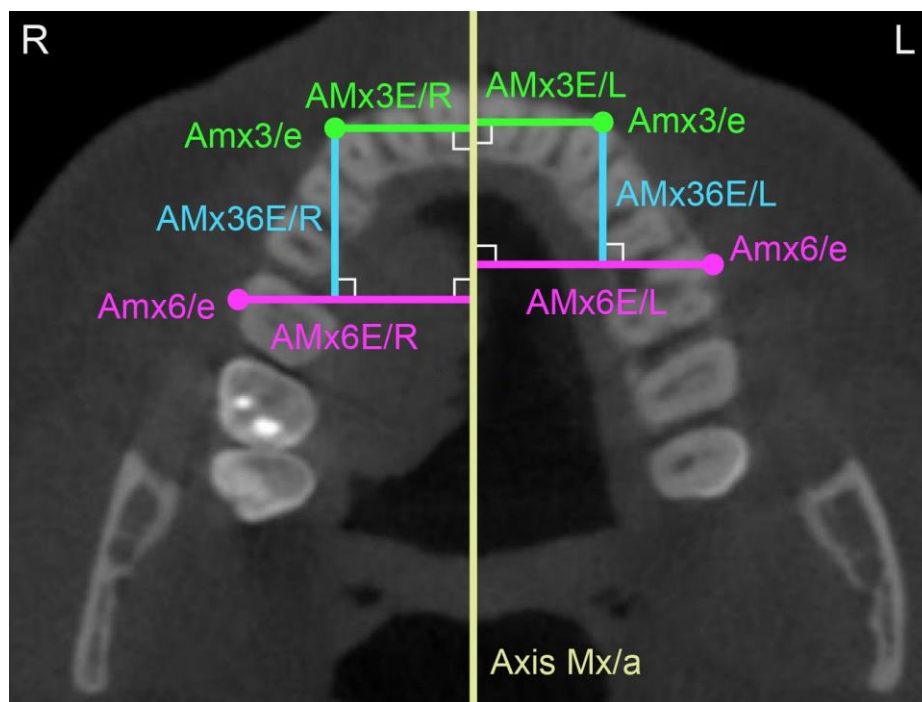


Рисунок 2.20 – КЛК-томограмма в аксиальной проекции на уровне верхней трети резцов верхней челюсти. Цефалометрические точки и параметры, характеризующие трансверсальные размеры альвеолярного отростка верхней челюсти на уровне клыков – AMx3E (—), первых моляров – AMx6E (—); сагиттальные размеры альвеолярного отростка верхней челюсти – AMx36E (—); — — референтная линия Axis Mx/a; — — левая половина зубного ряда; — — правая половина зубного ряда; L – левая сторона; R – правая сторона

Для описания симметрии альвеолярной дуги верхней челюсти измеряли длину перпендикуляров от точек Amx3/e и Amx6/e к линии Axis 3/a слева и справа – AMx3E и AMx6E, кроме того измеряли расстояние между этими парами линий – AMx36E (рисунок 2.20).

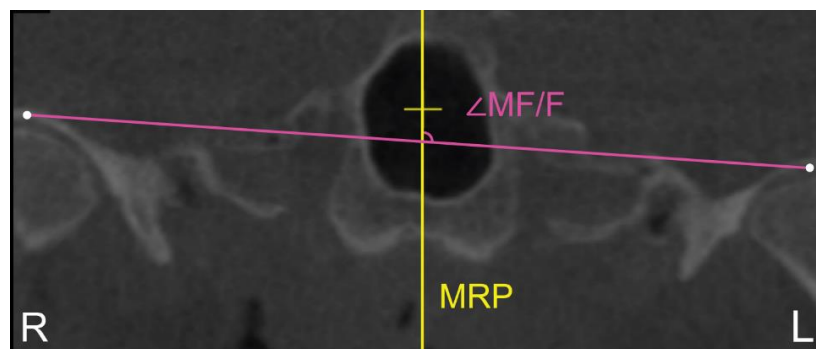


Рисунок 2.21 – КЛК-томограмма в корональной проекции на уровне суставных ямок ВНЧС: — — угол MF/F, характеризующий положение суставных ямок; — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

На фронтальной проекции на уровне плоскости Axis mf/v был измерен угол MF/F, характеризующий угол наклона плоскости, построенной через точки Mf/f (рисунок 2.21).

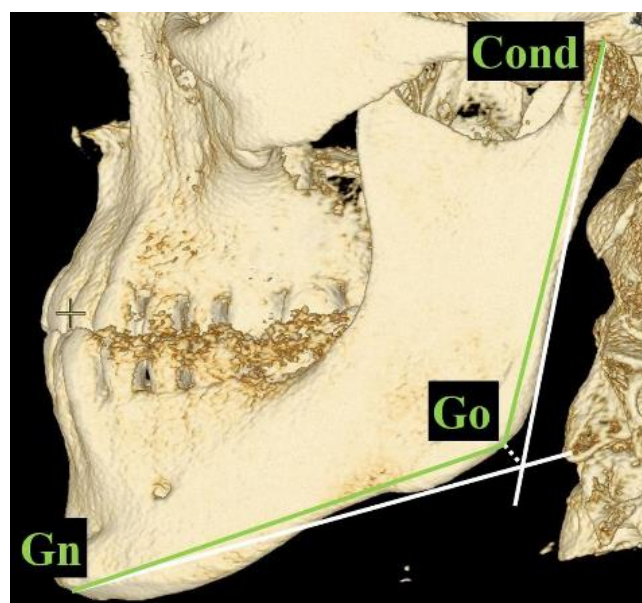


Рисунок 2.22 – Трехмерная реконструкция КЛК-томограммы: — — линейные параметры нижней челюсти (Cond–Go – длина ветви нижней челюсти, Gn–Go – длина тела нижней челюсти)

В отличие от сагиттального цефалометрического анализа в коронально-аксиальном цефалометрическом анализе измерение размеров тела и ветвей нижней челюсти подразумевается на трёхмерной реконструкции (рисунок 2.22).

Также при анализе КЛК-томограмм в данной части исследования у части выборки (58 КЛК-томограмм) был измерен наклон зубов верхней челюсти по методике, использованной в исследовании Tong H. с соавторами: ось зуба проходила из центра коронки по середине однокорневого зуба или через центр бифуркации либо трифуркации многокорневых зубов (рисунки 2.23 – 2.25).

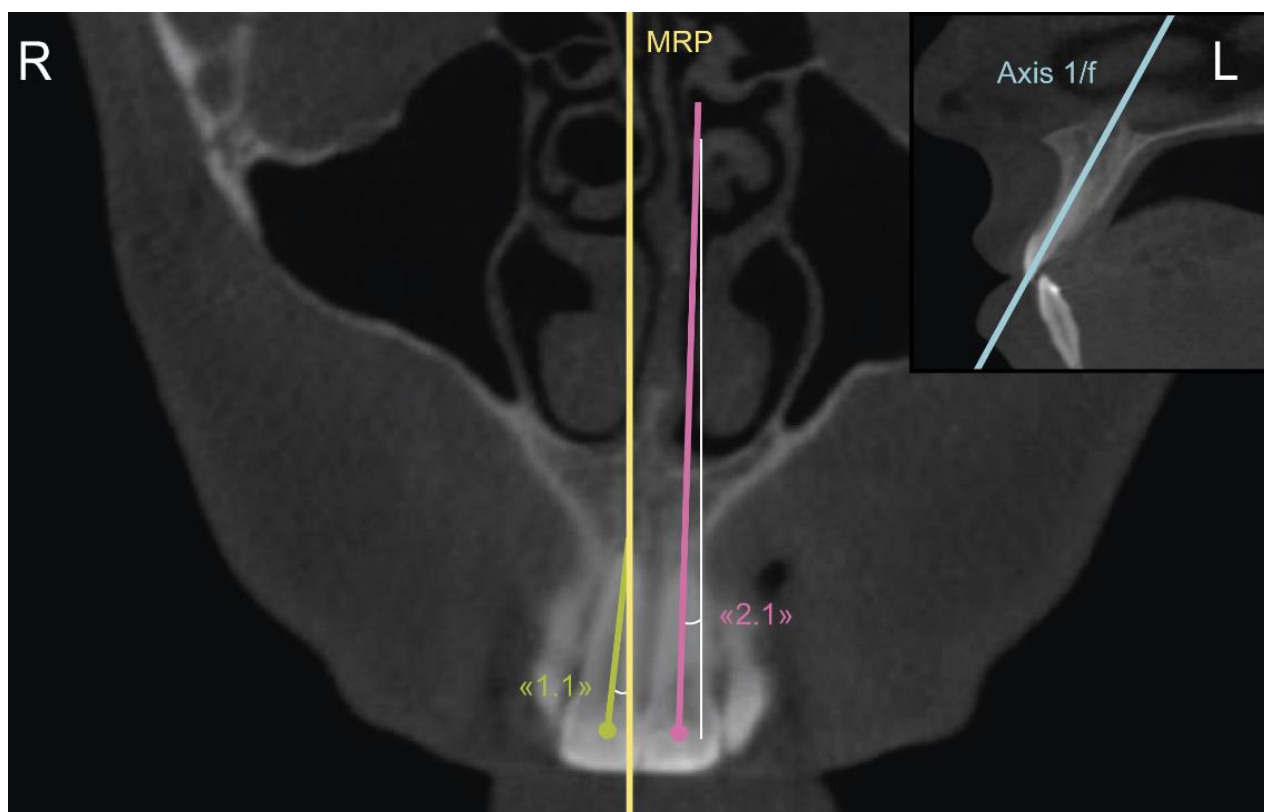


Рисунок 2.23 – КЛК-томограмма в резцовой проекции Axis 1/f (—): угловые параметры центральных резцов верхней челюсти (— — правого «1.1»; — — левого «2.1»); — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

На КЛК-томограммах в плоскостях MRP, ARP и резцовой плоскости Axis 1/f, которая была построена параллельно наклону длинной оси левого центрального резца верхней челюсти на срединной сагиттальной проекции и изменяла вертикальную и горизонтальную проекции, были измерены углы наклона зубов верхнего зубного ряда: правого центрального резца (параметр «1.1») и левого центрального резца («2.1») (рисунок 2.23).

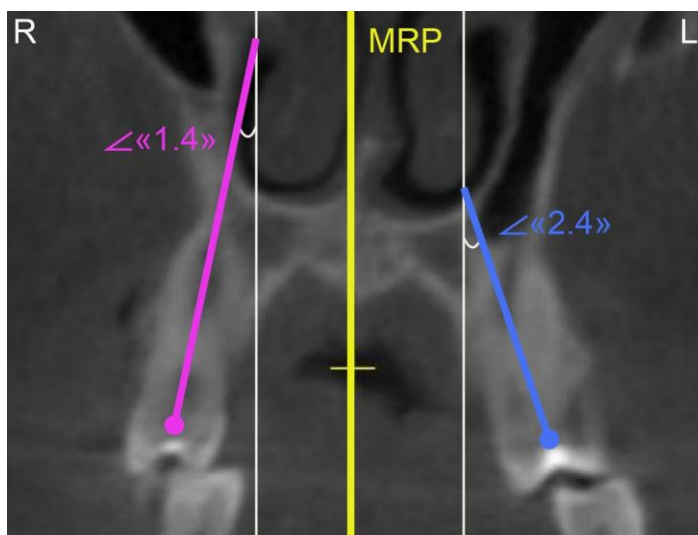


Рисунок 2.24 – КЛК-томограмма в корональной проекции: угловые параметры первых премоляров верхней челюсти: (— — правого «1.4»; — — левого «2.4»); — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

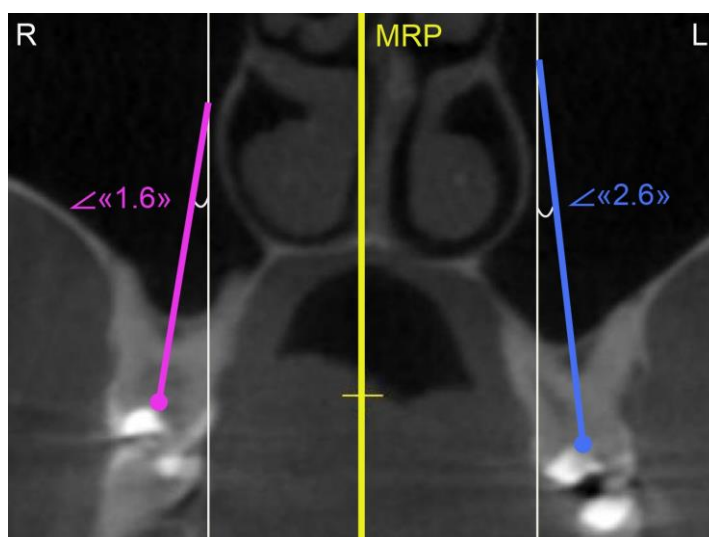


Рисунок 2.25 – КЛК-томограмма в корональной проекции: угловые параметры первых моляров верхней челюсти: (— — правого «1.6»; — — левого «2.6»); — — референтная линия MRP; L – левая сторона; R – правая сторона

На КЛК-томограммах в плоскостях MRP, Axis 3/v, Axis 3/h и Axis Mx/a, были измерены углы наклона зубов верхнего зубного ряда: правого первого премоляра (параметр «1.4») и левого первого премоляра («2.4») (рисунок 2.24). На КЛК-томограммах в плоскостях MRP, Axis 2/v, Axis 3/h и Axis Mx/a, были измерены углы наклона зубов верхнего зубного ряда: правого первого моляра (параметр «1.6») и левого первого моляра («2.6») (рисунок 2.25).

Коронально-аксиальный анализ специально разработан, чтобы максимально подробно описать череп и зафиксировать отклонения в размерах и положении черепных костей. Результаты данного анализа позволили выделить те особенности формы, размеров и положения костей лицевой и мозговой части черепа, которые могли стать причиной формирования трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов.

2.7 Методы статистического анализа

Для статистической обработки материала и оценки взаимосвязи параметров данные, полученные в результате исследований, обрабатывались с использованием статистического пакета программы Microsoft Excel 2013.

Проводились расчёты параметров описательной статистики: средней арифметической величины (M) и стандартного отклонения (SD).

Объём выборки рассчитывался по формуле:

$$n = \frac{\frac{Z^2 pq}{\Delta^2}}{1 + \frac{\frac{Z^2 pq}{\Delta^2}}{N}}$$

где n – объём выборки;

Z – коэффициент доверительного уровня (1,96 для выбранного 95% доверительного интервала);

p – доля респондентов с наличием исследуемого признака;

q = 1 - p – доля респондентов, у которых исследуемый признак отсутствует (0,5, поскольку неизвестны до проведения исследования);

Δ – предельная ошибка выборки (5%);

N – объём генеральной совокупности.

При объёме генеральной совокупности в 533 КЛК-томограммы, рассчитанный необходимый объём выборки равен 223 КЛК-томограммы.

Проверку совпадения распределения выборки с нормальным законом распределения проводили с использованием критерия Шапиро-Уилка. В случае нормального распределения сравнение средних величин проводили с помощью

критерия Стьюдента, в случае ненормального распределения – с помощью критерия Манна-Уитни [5, 13].

Статистические тесты проводили с уровнем значимости в 1% ($\alpha = 0,01$). Критический уровень вероятности для статистической значимости различий принимали уровень равный $p = 0,05$.

Корреляционный анализ проводили по методу Пирсона в случае нормальности выборочного распределения и по методу Спирмана в случае ненормальности выборочного распределения. Характеристика силы связи интерпретировалась согласно шкале Чеддока [3]. Корреляционный коэффициент r по модулю больше 0,89 означает очень сильную корреляционную связь, от 0,89 до 0,70 – сильную корреляционную связь, от 0,69 до 0,50 – среднюю, от 0,49 до 0,30 – умеренную, менее 0,30 – слабую корреляционная связь. Положительное значение коэффициента свидетельствовало о положительной корреляционной связи, отрицательное значение – об отрицательной.

Методы статистического анализа подобраны в соответствии с поставленными в исследовании целями.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ ГРУПП ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Результаты сравнения изученных параметров между группами с разными типами лицевого черепа и окклюзии по сагиттали

Для проведения первой части исследования, где проводился анализ сагиттальных параметров лицевого черепа и аномалий окклюзии зубных рядов по сагиттали, выборка была поделена на три группы в зависимости от взаиморасположения челюстных костей по сагиттали – «скелетного класса»: группа I с первым скелетным классом (нормальным взаиморасположением челюстных костей по сагиттали), группа II со вторым скелетным классом (взаиморасположением челюстных костей по дистальному типу) и группа III с третьим скелетным классом (взаиморасположении челюстных костей по мезиальному типу). Деление проводилось на основании параметра APDI.

Далее каждая группа была поделена на три подгруппы в зависимости от вида окклюзии по сагиттали. Для распределения на подгруппы было использовано значение ANB, используемое для определения базального соотношения челюстей, то есть рассматривали гнатический тип окклюзии. Распределение выборки на подгруппы по нарушению смыкания боковых сегментов зубных рядов было отклонено, в связи с высокой степенью встречаемости трансверсальных аномалий окклюзии. В 39,01% всех КЛК-томограмм соотношение по молярам слева и справа не совпадало.

В подгруппу Н_c были включены КЛК-томограммы пациентов с нормальной окклюзией по сагиттали. В подгруппе Д были КЛК-томограммы пациентов с дистальной окклюзией. В подгруппе М были КЛК-томограммы пациентов с мезиальной окклюзией.

Схематичное изображение типов лицевого черепа и окклюзии в разных группах и подгруппах представлено на рисунке 3.1.

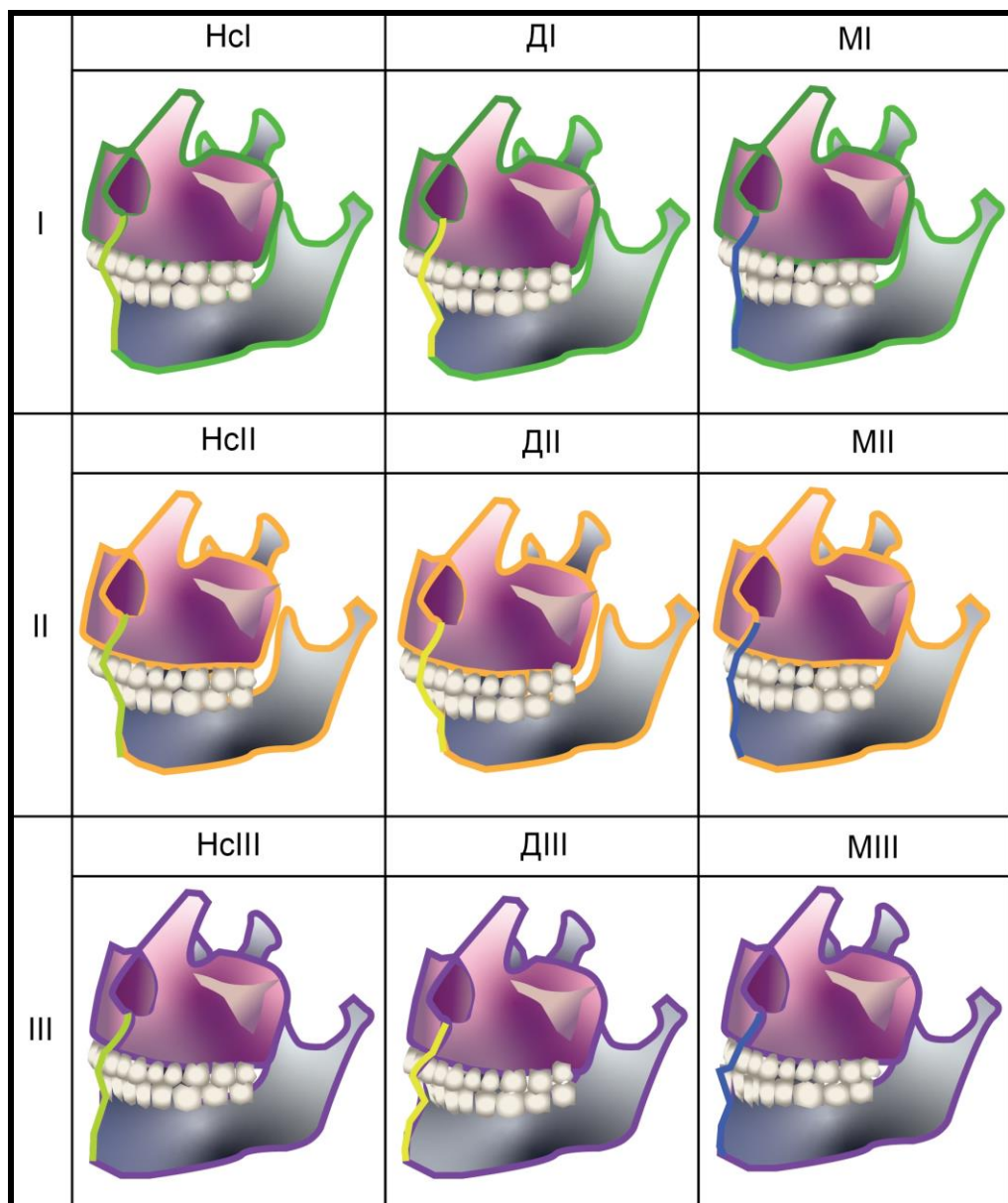


Рисунок 3.1 – Схематичное представление типов лицевого черепа и окклюзии в группах (I – III) и подгруппах (НсI, ДI, МI – НсIII, ДIII, МIII) в первой части исследования

В первой части исследования наблюдались примерно одинаковые по размеру группы КЛК-томограмм пациентов с I и III скелетным классом – 43,50% и 35,87% от всей выборки соответственно. Меньше всего был представлен II скелетный класс: КЛК-томограмм пациентов в этой группе было 20,63% от всей выборки. В группе II нет КЛК-томограмм пациентов с мезиальной окклюзией, в III – с дистальной.

Сведения о распределении КЛК-томограмм по группам и подгруппам первой части исследования представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение КЛК-томограмм пациентов по группам в первой части исследования

СК	Количество КЛК-томограмм в группах исследования			Общее количество КЛК-томограмм
	H_{cI}	D_I	M_I	
I	H_{cI}	D_I	M_I	97
	74	21	2	
II	H_{cII}	D_{II}	M_{II}	46
	14	32	0	
III	H_{cIII}	D_{III}	M_{III}	80
	29	0	51	
				223

Примечание: СК – скелетный класс; I – группа с первым СК; II – группа с вторым СК; III – группа с третьим СК; H_c – подгруппа с нормальной окклюзией по сагиттали; D – подгруппа с дистальной окклюзией; M – подгруппа с мезиальной окклюзией. Подстрочные знаки I, II, III означают принадлежность подгруппы к своей группе.

На начальном этапе создания сагиттального анализа был проведён анализ только части выборки, а именно 120 КЛК-томограмм [29]. Были рассчитаны показатели « $Acs/f/Bcs/f$ » и « $Ass/f/Bss/f$ », характеризующие пропорции тела и синуса клиновидной кости на фронтальной проекции, и показатели « $Acs/s/Bcs/s$ » и « $Ass/s/Bss/s$ », характеризующие пропорции тела и синуса клиновидной кости на сагиттальной проекции.

На фронтальных проекциях пропорции тела и синуса клиновидной кости были примерно одинаковыми у всех обследованных пациентов. На сагиттальных проекциях между подгруппами с разными типами окклюзии по сагиттали были зарегистрированы различия в пропорциях синуса.

Таким образом, в ходе диссертационного исследования было решено исключить из дальнейшего исследования показатели «Acs/f/Bcs/f», «Ass/f/Bss/f», «Acs/s/Bcs/s» и «Ass/s/Bss/s» в связи с их недостаточной значимостью.

Следовательно, внимание работы было акцентировано на форме тела клиновидной кости на сагиттальных проекциях, а также на сошнике: его форме, пропорциях и положении относительно клиновидной кости и основания черепа (приложение В).

В процессе статистической обработки не было отмечено достоверных отличий между группами и подгруппами по форме тела клиновидной кости, однако были отмечены статистически достоверные различия между выделенными группами и подгруппами по форме, пропорциям и положению сошника относительно клиновидной кости и основания черепа в целом.

Как видно из таблицы 3.2, все три группы в целом имели статистические различия ($p < 0,05$) в пропорциях сошника (« A_v/B_v »). Показатель был наибольшим в группе с третьим скелетным классом ($0,31 \pm 0,06$), и наименьшим – в группе со вторым скелетным классом ($0,28 \pm 0,05$). Группа с первым скелетным классом занимала промежуточное положение ($0,29 \pm 0,06$). То есть, сошник был по вертикали меньше и больше по сагиттали – имел более вытянутую по сагиттали форму – при более выпуклой гнатической части лицевого черепа. При вогнутой гнатической части лицевого черепа сошник был более вытянут по вертикали.

В группе I с первым скелетным классом имелись различия ($p < 0,05$) в форме сошника (угол V_a) между подгруппами D_I и M_I . При мезиальной окклюзии сошник имел форму уплощённого четырёхугольника (угол V_a $123,00^\circ \pm 4,24$), а при дистальной окклюзии сошник был по форме ближе к трапеции (угол V_a $105,48^\circ \pm 16,84$). В целом, можно было наблюдать тенденцию, что при мезиальной окклюзии этот угол был больше, чем при дистальной, вне зависимости от скелетного класса, однако статистически достоверных доказательств этому нет. Тенденция в различиях между подгруппами с разными типами окклюзии по сагиттали в I группе не поддерживалась в двух других группах, поэтому нельзя было выделить конкретной закономерности.

Таблица 3.2 – Статистически достоверные различия между параметрами клиновидной кости и сошника между группами с разными скелетными классами и видами окклюзии по сагиттали

			Группы									
			I			II			III			
			Вся группа	Н _{сI}	Д _I	М _I	Вся группа	Н _{сII}	Д _{II}	Вся группа	Н _{сIII}	М _{III}
Группы	I	Вся группа							«A _v /B _v »*, VSBa**	VSBa*	«A _v /B _v »*	
		Н _{сI}			VSa*				VSBa*		«A _v /B _v »*	
		Д _I		VSa*		Va*	VSBa*		VSBa*	«A _v /B _v »**, VSa**, VSBa**	VSa*, VSBa**	«A _v /B _v »**, , VSa**, VSBa*
		М _I			Va*		Va*	Va*	Va*		Va*	
	II	Вся группа			VSBa*	Va*				«A _v /B _v »*		«A _v /B _v »**
		Н _{сII}				Va*						
		Д _{II}			VSBa*	Va*				«A _v /B _v »**		«A _v /B _v »**

Продолжение таблицы 3.2

			Группы								
			I				II			III	
			Вся группа	Н _{сI}	Д _I	М _I	Вся группа	Н _{сII}	Д _{II}	Вся группа	Н _{сIII}
	III	Вся группа	«A _v /B _v »*, VSBa**	VSBa*	«A _v /B _v »**, VСа**, VSBa**		«A _v /B _v »*		«A _v /B _v »**		
		Н _{сIII}	VSBa*		VСа*, VSBa**	Va*					
		М _{III}	«A _v /B _v »*	«A _v /B _v »*	«A _v /B _v »**, VСа**, VSBa*		«A _v /B _v »**		«A _v /B _v »**		

Примечание: СК – скелетный класс; I – группа с первым СК; II – группа со вторым СК; III – группа с третьим СК; ОС – вид окклюзии по сагиттали; Н_с – подгруппа с нормальной окклюзией по сагиттали; Д – подгруппа с дистальной окклюзией; М – подгруппа с мезиальной окклюзией; подстрочные знаки I, II, III означают принадлежность подгруппы к своей группе; показатель «A_v/B_v» и угол Va (°) описывают форму сошника; углы VСа (°) и VSBa (°) описывают положение сошника. *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Также между группами имелись отличия ($p < 0,05$) в положении сошника относительно клиновидной кости (угол VSa). При дистальной окклюзии угол VSa был значительно больше ($138,38^\circ \pm 9,10$), чем в двух других подгруппах, и даже двух других группах. Особенно в этом параметре подгруппа D_I отличалась от подгруппы M_{III} ($p < 0,01$).

Группы I и III в целом имели статистические различия ($p < 0,01$) в положении сошника относительно основания черепа (угол $VSBa$). В среднем по I группе угол $VSBa$ был равен $85,59^\circ \pm 7,54$, а в III – $82,14^\circ \pm 8,92$. Угол был больше в подгруппе D_I и был равен $87,62^\circ \pm 6,97$. Эта подгруппа имела отличия и с группой со вторым скелетным классом.

Можно сделать вывод, что при разных скелетных классах и разном взаиморасположении апикальных базисов верхней и нижней челюсти имеются различия в положении сошника относительно костей основания черепа. При дистальном соотношении гнатической части лицевого черепа сошник был ротирован от костей основания черепа сильнее, чем при мезиальном соотношении.

В результате первой части исследования было опробовано использовать показатель « A_v/B_v » для определения скелетного класса. Значение показателя « A_v/B_v » $0,29 \pm 0,06$ означало принадлежность к первому скелетному классу, меньше этого интервала – ко второму, больше – к третьему скелетному классу. Результаты данного анализа совпали с результатами определения скелетного класса по параметру APDI в 44,84% случаев.

3.2 Результаты сравнения изученных параметров между группами с разными типами лицевого черепа и окклюзии по вертикали

Для проведения второй части исследования выборка была заново поделена на группы и подгруппы.

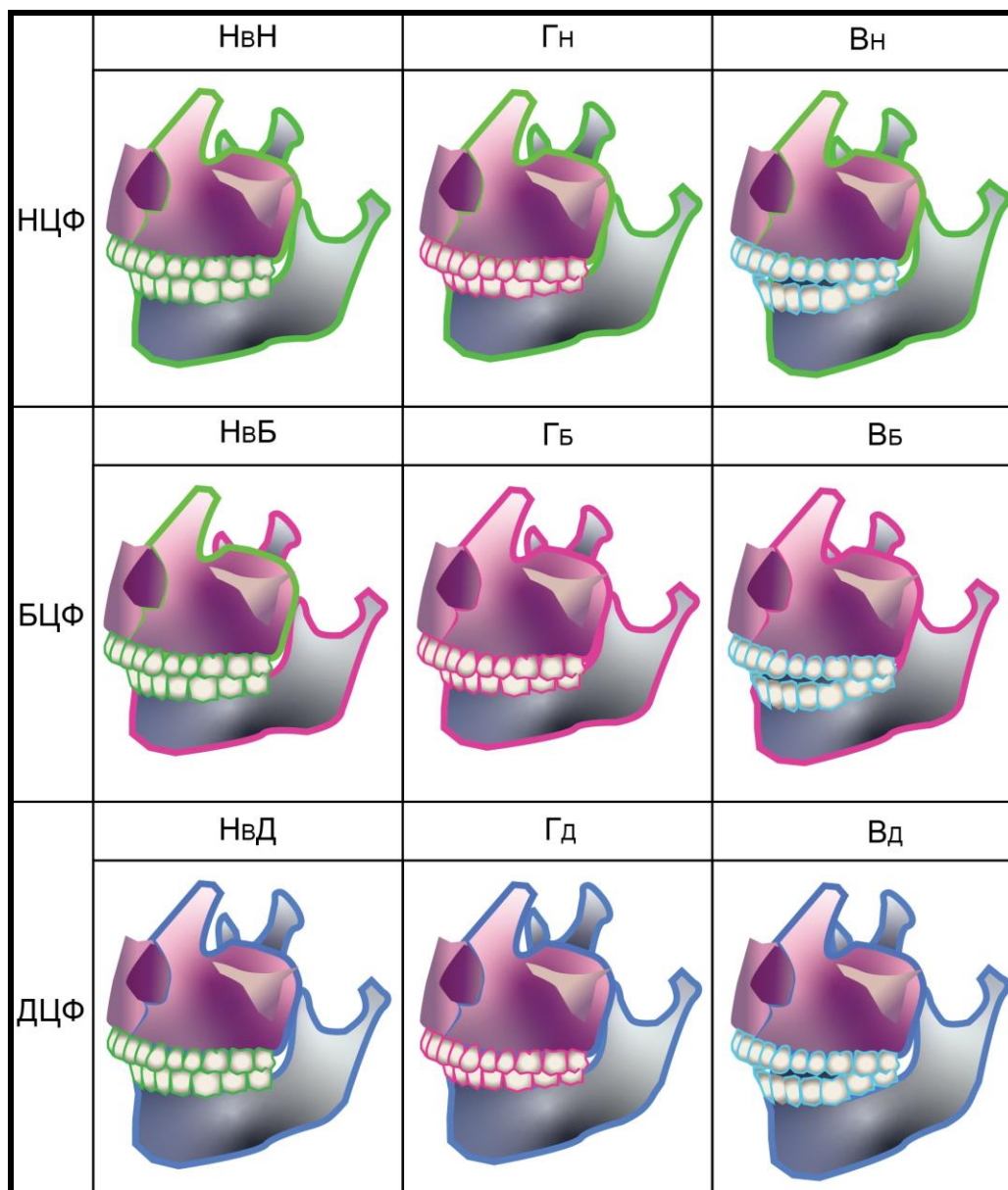


Рисунок 3.2 – Схематичное представление типов лицевого черепа и окклюзии в группах (НЦФ – ДЦФ) и подгруппах (НвН, Гн, Вн – НвД, Гд, Вд) во второй части исследования

Схематичное изображение типов лицевого черепа и окклюзии в разных группах и подгруппах представлено на рисунке 3.2.

Выборка была поделена на три группы в зависимости от типа роста лицевого черепа: НЦФ – нормоцефалический тип роста, БЦФ – брахицефалический тип и ДЦФ – долихоцефалический тип роста лицевого черепа. Деление проводилось на основании параметров: лицевая ось; угол плоскости нижней челюсти; конусный угол.

Далее каждая группа была поделена на три подгруппы в зависимости от вида окклюзии зубных рядов по вертикали. Деление провели на основании параметра ODI. В подгруппу Н_в включили КЛК-томограммы пациентов с нормальной окклюзией зубных рядов по вертикали. В подгруппу Г были включены КЛК-томограммы пациентов со снижением окклюзии в боковых сегментах и/или глубокой резцовой окклюзии или дизокклюзии. В подгруппу В включили КЛК-томограммы пациентов с вертикальной дизокклюзией в переднем и/или боковых сегментах.

Сведения о распределении КЛК-томограмм по группам и подгруппам второй части исследования представлены в таблице 3.3.

Во второй части исследования наблюдалось доминирование группы с нормоцефалическим типом роста лицевого черепа (НЦФ) – 58,75% от всей выборки. В этой группе деление на подгруппы было достаточно равномерным (подгруппы Н_{вн} и В_н почти равны). Далее по уменьшению количества КЛК-томограмм находилась группа БЦФ с брахицефалическим типом роста (27,35%), далее – группа ДЦФ с долихоцефалическим типом роста (13,90%). В группе БЦФ была малочисленной подгруппа с дизокклюзией (В_б), в группе ДЦФ – подгруппа со снижением окклюзии (Г_д).

Таблица 3.3 – Распределение КЛК-томограмм пациентов по группам во второй части исследования

ТЛЧ	Количество КЛК-томограмм в группах исследования			Общее количество КЛК-томограмм
	Н _{вН}	Г _Н	В _Н	
НЦФ	55	25	51	131
БЦФ	22	31	8	61
ДЦФ	12	3	16	31
				223

Примечание: ТЛЧ – тип роста лицевого черепа; НЦФ – группа с нормоцефалическим ТЛЧ; БЦФ – группа с брахицефалическим ТЛЧ; ДЦФ – группа с долихоцефалическим ТЛЧ; Н_в – подгруппа с нормальной окклюзией по вертикали; Г – подгруппа со снижением окклюзии во фронтальном или боковом отделе; В – подгруппа с дизокклюзией во фронтальном или боковом отделе. Подстрочные знаки Н, Б, Д означают принадлежность подгруппы к своей группе.

На начальном этапе создания сагиттального анализа на 120 КЛК-томограммах были зафиксированы различия в пропорциях и форме тела клиновидной кости на сагиттальной проекции. При долихоцефалическом типе роста тело клиновидной кости имело пропорции близкие к квадрату, в то время как при нормоцефалическом и брахицефалическом типах роста кость была вытянута по горизонтали. При брахицефалическом типе роста клиновидная кость имела более развернутую форму: угол N–S–PSO в среднем по группе был равен $136,38^\circ \pm 7,20$; угол SSE–S–PSO – $136,00^\circ \pm 8,44$. При долихоцефалическом типе роста клиновидная кость имела менее развернутую форму: угол N–S–PSO был равен $130,42^\circ \pm 5,61$; угол SSE–S–PSO – $129,84^\circ \pm 6,38$. Различия между группами были статистически достоверными ($p < 0,001$ и $p < 0,01$). В группе с

нормоцефалическим типом роста средние показатели углов составили: N–S–PSO – $133,65^\circ \pm 5,67$; SSE–S–PSO – $134,33^\circ \pm 6,35$ [29].

В ходе диссертационной работы было решено акцентировать внимание только на форме тела клиновидной кости, а также форме, пропорциях и положении сошника (приложение Г). Для анализа тела клиновидной кости было решено оставить в исследовании только углы N–S–PSO и SSE–S–PSO, но при анализе полученных результатов всего исследования не было отмечено статистически достоверных отличий между группами и подгруппами (таблица 3.4) по форме тела клиновидной кости.

При изучении полученных результатов были отмечены статистически достоверные различия между выделенными группами и подгруппами по форме, пропорциям и положению сошника относительно клиновидной кости и основания черепа в целом.

По форме сошника (угол Va) имелись различия ($p < 0,05$) между подгруппами с дизокклюзией. Наименьший средний по группе угол Va был в подгруппе В_б – $99,75^\circ \pm 14,36$, наибольший – в подгруппе В_н – $112,63^\circ \pm 13,95$. Однако между другими подгруппами внутри одной группы, а также между группами в целом закономерностей в различиях формы сошника отмечено не было.

Подгруппа В_д отличалась ($p < 0,05$) от других групп в параметре « A_v/B_v », характеризующем пропорции сошника. В подгруппе В_д этот параметр был в среднем по группе самым большим – $0,33^\circ \pm 0,05$. Больше всего отличие было ($p < 0,01$) от подгруппы Г_б, где показатель « A_v/B_v » был равен $0,28^\circ \pm 0,05$. Можно было сделать из этого предположение, что более вертикальная по пропорциям пластина сошника сопровождалась более вертикальным типом лицевого черепа, однако различие в пропорциях сошника заметно при сравнении только сильно различимых по типу роста черепов.

Таблица 3.4 – Статистически достоверные различия между параметрами клиновидной кости и сошника между группами с разными типами роста лицевого черепа и видами окклюзии зубных рядов по вертикали

			Группы								
			НЦФ				БЦФ				
			Вся группа	Н _{ВН}	Г _Н	В _Н	Вся группа	Н _{ВБ}	Г _Б	В _Б	
Группы	НЦФ	Вся группа					VSa*, VSBa*		VSa*, VSBa**		
		Н _{ВН}							VSBa*		
		Г _Н							VSBa*		
		В _Н					VSa*, VSBa*		VSa*, VSBa**	Va*	
	БЦФ	Вся группа	VSBa*			VSa*, VSBa*					
		Н _{ВБ}									
		Г _Б	VSa*, VSBa**	VSBa*	VSBa*	VSa*, VSBa**					
		В _Б				Va*					
	ДЦФ	Вся группа	VSa**	VSa**	VSa**	Va*	VSa***, VSBa**	VSa*	VSa***, VSBa***		
		Н _{ВД}							VSa*, VSBa*		
		Г _Д	VSBa**	VSBa*		VSBa**					
		В _Д	«A _v /B _v »*, VSa**	«A _v /B _v »*, VSa**, VSBa*	«A _v /B _v »*, VSa**	VSa*	«A _v /B _v »*, VSa**, VSBa**	VSa*, VSBa*	«A _v /B _v »**, VSa***, VSBa***		

Продолжение таблицы 3.4

			Группы			
			ДЦФ			
			Вся группа	Н _{вд}	Г _д	В _д
Группы	НЦФ	Вся группа	VSa**		VSBa**	«A _v /B _v »*, VSa**
		Н _{вн}	VSa**		VSBa*	«A _v /B _v »*, VSa**, VSBa*
		Г _н	VSa**			«A _v /B _v »*, VSa**
		В _н	Va*		VSBa**	VSa*
	БЦФ	Вся группа	VSa***, VSBa**			«A _v /B _v »*, VSa**, VSBa**
		Н _{вб}	VSa*			VSa*, VSBa*
		Г _б	VSa***, VSBa***	VSa*, VSBa*		«A _v /B _v »**, VSa***, VSBa***
		В _б				
	ДЦФ	Вся группа			VSa**, VSBa***	
		Н _{вд}			VSBa*	
		Г _д	VSa**, VSBa***	VSBa*		VSa**, VSBa**
		В _д			VSa**, VSBa**	

Примечание: ТЛЧ – тип роста лицевого черепа; НЦФ – группа с нормоцефалическим ТЛЧ; БЦФ – группа с брахицефалическим ТЛЧ; ДЦФ – группа с долихоцефалическим ТЛЧ; Н_в – подгруппа с нормальной окклюзией по вертикали; Г – подгруппа со снижением окклюзии во фронтальном или боковом отделе; В – подгруппа с дизокклюзией во фронтальном или боковом отделе; подстрочные знаки Н, Б, Д означают принадлежность подгруппы к своей группе; «A_v/B_v» и угол Va (°) описывают форму сошника; углы VSa (°) и VSBa (°) описывают положение сошника. *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Группы НЦФ и БЦФ отличались ($p < 0,05$) по величинам средних по группам углов VSBa. В группе НЦФ этот угол был в среднем равен $83,32^\circ \pm 7,88$, а в группе БЦФ – $86,38^\circ \pm 8,82$. То есть в группе БЦФ сошник был ротирован от основания черепа по сравнению с сошником в группе НЦФ. Это различие усиливалось ($p < 0,01$) при сравнении подгрупп Г_Б (угол VSBa был равен $87,58^\circ \pm 7,28$) и В_Н (угол VSBa был равен $82,90^\circ \pm 7,75$).

Еще сильнее отличалось ($p < 0,01$) положение сошника относительно основания черепа при сравнении группы с брахицефалическим типом роста лицевого черепа и группы с долихоцефалическим типом роста лицевого черепа. В группе ДЦФ сошник был расположен ближе к основанию черепа, средний по группе угол VSBa был равен $81,19^\circ \pm 6,49$. При наличии вертикальной дизокклюзии в этой группе угол был ещё меньше: средний по подгруппе В_д угол VSBa был равен $79,50^\circ \pm 6,92$.

Подгруппа В_д очень сильно отличалась от подгруппы Г_Б как по величине среднего по подгруппе угла VSBa, так и по величине среднего по подгруппе угла VSa ($p < 0,001$). Тенденция в остальных различиях между группами и подгруппами также сохранялась. Таким образом, можно было сделать вывод, что сошник был ротирован от клиновидной кости и основания черепа в целом при горизонтальном типе роста, сопровождающимся снижением окклюзии по вертикали. И наоборот, при вертикальном типом роста лицевого черепа в сочетании с вертикальной дизокклюзией сошник был ротирован в сторону клиновидной кости. Внутри групп различия в положении сошника между подгруппами зависели от типа окклюзии по вертикали: сошник располагался под большим углом к клиновидной кости и основанию черепа в подгруппах со снижением окклюзии зубных рядов и под меньшим – при вертикальной дизокклюзии зубных рядов.

Следовательно, по результатам второй части исследования можно сказать о различиях в формировании вертикальных параметров костей лицевого черепа в зависимости от пропорций сошника и его положения относительно костей основания черепа.

В результате второй части исследования было опробовано использовать углы VSa и VSBa для определения типа роста лицевого черепа.

Значение угла VSa $133,44^\circ \pm 10,14$ означало нормоцефалический тип роста лицевого черепа, меньше этого интервала – долихоцефалический тип роста лицевого черепа, больше – брахицефалический тип роста лицевого черепа.

Значение угла VSBa $83,32^\circ \pm 7,88$ означало нормоцефалический тип роста лицевого черепа, меньше этого интервала – долихоцефалический тип роста лицевого черепа, больше – брахицефалический тип роста лицевого черепа.

Для оценки эффективности использования данных углов для определения типа роста лицевого черепа был проведен сравнительный анализ параметров по Ricketts R.M. Было рассчитано совпадение результатов определения типа роста лицевого черепа на основании лицевой оси, угла плоскости нижней челюсти и угол подбородка, а также совпадение индивидуальных результатов. Тип роста лицевого черепа определяли, если совпадали результаты по двум или трем параметрам. В случае, если все три параметра показывали разные результаты, тип роста лицевого черепа определяли нормоцефалическим. Результаты представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Сравнение частоты совпадения результатов определения типа роста лицевого черепа между разными параметрами (в %)

	Анализ по Ricketts R.M.				Углы, характеризующие положение сошника	
	FA	MP	FT	Итог	VSa	VSBa
FA		53,36	45,74	63,23	42,15	44,84
MP	53,36		63,23	90,13	50,22	50,67
FT	45,74	63,23		73,09	46,64	47,09
Итог	63,23	90,13	73,09		51,57	50,67
VSa	42,15	50,22	46,64	51,57		60,99
VSBa	44,84	50,67	47,09	50,67	60,99	

Примечание: FA – лицевая ось; MP – угол плоскости нижней челюсти; FT – конусный угол; Итог – суммарный результат по трем параметрам (FA, MP и FT), VSa – угол между сошников и клиновидной костью; VSBa – угол между сошником и линией S–Ba.

Результаты определения типа роста лицевого черепа по углу VSa совпали с результатами анализа по Ricketts R. M. в 51,57%, по углу VSBa – в 50,67%, что сравнимо с результатами сравнения отдельных параметров анализа по Ricketts R. M. с итоговым результатом и даже выше, чем при сравнении результатов некоторых параметров между собой.

Следовательно, можно использовать углы VSa и VSBa для определения типа роста лицевого черепа. Использование этих двух углов может быть более простым и быстрым для определения типа роста лицевого черепа, чем использование метода Ricketts R. M. При использовании угла VSa можно определить тип роста даже на КЛК-томограмме, где большая часть основания черепа не попала в поле сканирования. Точки, которые используются для измерения углов VSa и VSBa могут показаться более простыми в постановке по сравнению с цефалометрическими точками, использованными в анализе по Ricketts R. M.

3.3 Результаты сравнения изученных параметров между группами с трансверсальными аномалиями челюстных костей и окклюзии

В третьей части исследования проводилось сравнение параметров между группами с разными типами смещения челюстей и зубных рядов, которые привели к формированию трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов.

Слева (L) и справа (R) были измерены в мм размеры тела и отростков клиновидной кости на фронтальной и аксиальной проекциях (FR – ширина половины тела клиновидной кости, CS – высота половины тела клиновидной кости, AMJF – длина большого крыла на фронтальной проекции, AMJA – длина большого крыла на аксиальной проекции, Rf – кривизна большого крыла на фронтальной проекции, Ra – кривизна большого крыла на аксиальной плоскости), размеры верхней челюсти (SZMx – ширина половины тела верхней челюсти на фронтальной проекции, MxA – ширина половины тела на аксиальной проекции, MxV – высота половины тела, MxS – сагиттальный размер половины тела, AMx3AE – ширина половины альвеолярной дуги в области клыка верхней челюсти

на аксиальной проекции, AMx6AE – ширина половины дуги в области первого моляра на аксиальной проекции, AMx36E – сагиттальный размер половины верхней челюсти на уровне альвеолярного отростка) и нижней челюсти (Cond–Go – длина ветви нижней челюсти, Go–Gn – длина половины тела нижней челюсти). В мм было измерено AxisM,mm – смещение основания верхней челюсти.

В градусах был измерен наклон: AMN – плоскости малых крыльев клиновидной кости, AMJ/F – плоскости больших крыльев клиновидной кости на фронтальной проекции, AMJ/A – плоскости больших крыльев на аксиальной проекции, PCA – плоскости передних наклоненных отростков, FR – плоскости круглых отверстий, FoA – большого крыла на аксиальной проекции, FO – уровня глазничной поверхности верхней челюсти, SZMx – плоскости скуловерхнечелюстных швов на фронтальной проекции, MxA – плоскости скуловерхнечелюстных швов на аксиальной проекции, AxisM – основания верхней челюсти, PD – плоскости нёбных отростков, U6 – плоскости нёбно-мезиальных бугорков первых моляров верхней челюсти, AMx3/E – плоскости вестибулярных краев альвеолярных отростков в области клыков верхней челюсти на аксиальной проекции, AMx4/E – плоскости вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров верхней челюсти на аксиальной проекции, AMx6/E – плоскости вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых моляров верхней челюсти на аксиальной проекции, MF/F – плоскости суставных ямок на фронтальной проекции.

Для проведения третьей части исследования выборка была заново поделена на группы и подгруппы. Схематичное представление параметров, использованных для распределения на группы и подгруппы представлено на рисунке 3.3.

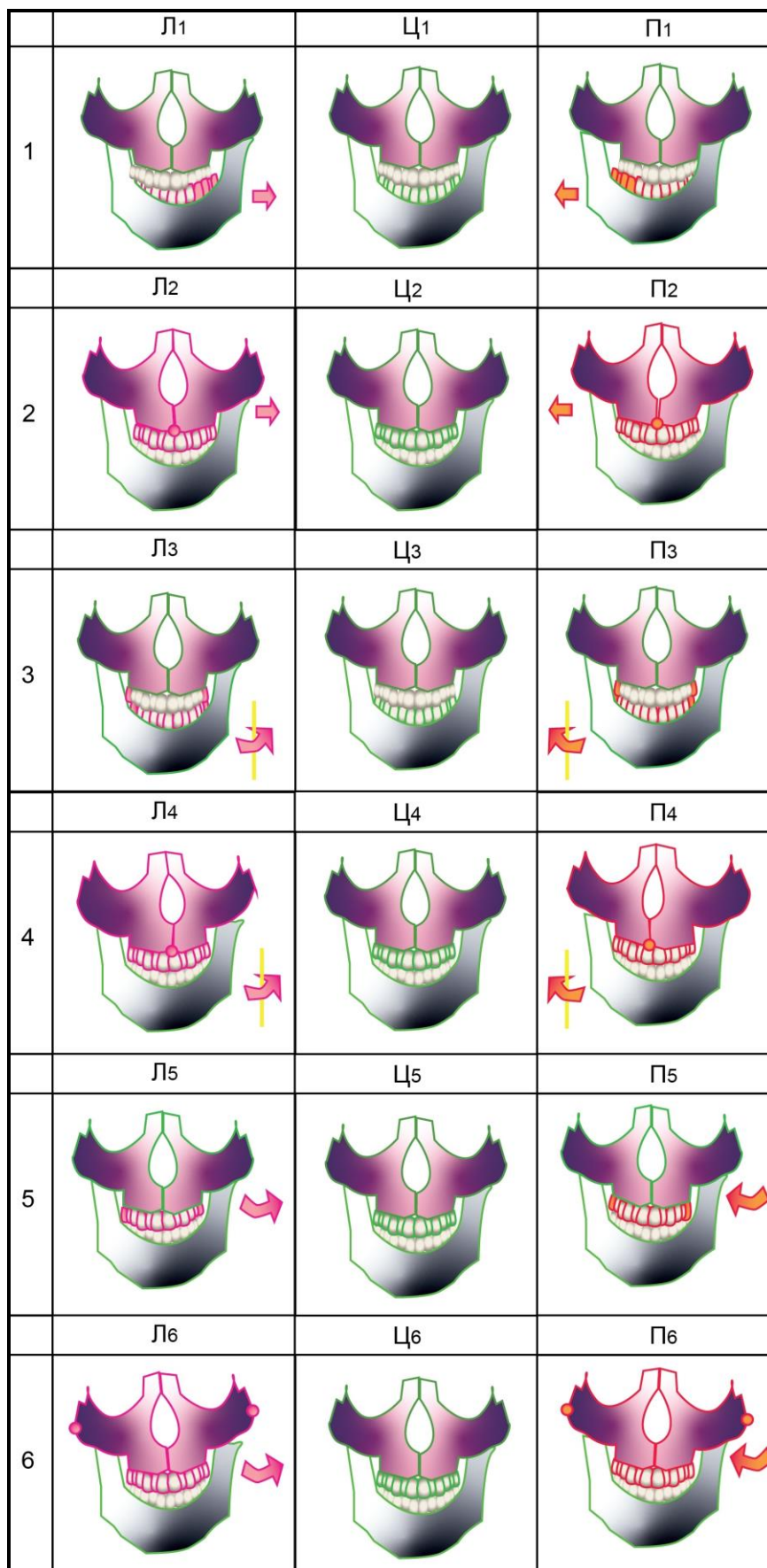


Рисунок 3.3 – Схематичное изображение критериев распределения на группы (1 – 6) и подгруппы (Ц₁, Л₁, П₁ – Ц₆, Л₆, П₆) в третьей части исследования

В первую очередь было рассмотрено латеральное смещение челюстей и зубных рядов относительно друг друга.

Во-первых, выборка была поделена на три группы по принципу наличия и стороны смещения нижнего зубного ряда относительно верхнего в сторону, что привело к формированию одностороннего обратного перекрытия боковой группы зубов (вестибулоокклюзии премоляров и моляров нижней челюсти). Смещение нижнего зубного ряда влево относительно верхнего – группа Л₁, смещение вправо – группа П₁. Отсутствие трансверсальных аномалий окклюзии боковой группы зубов – группа Ц₁.

Во-вторых, выборка была поделена на три группы в зависимости от наличия и стороны смещения основания верхней челюсти – носовой ости Sna–Snp – относительно референтной линии на аксиальной проекции. Данное смещение было зарегистрировано с помощью параметров AxisM/a и AxisM/p. В случае, если оба параметра были положительными, регистрировалось смещение основания верхней челюсти влево, отрицательными – вправо. Если как минимум один из параметров был равен 0, регистрировалось отсутствие смещения основания верхней челюсти. КЛК-томограммы со смещением линии Sna–Snp влево были распределены в группу Л₂, вправо – в группу П₂, без смещения – в группу Ц₂.

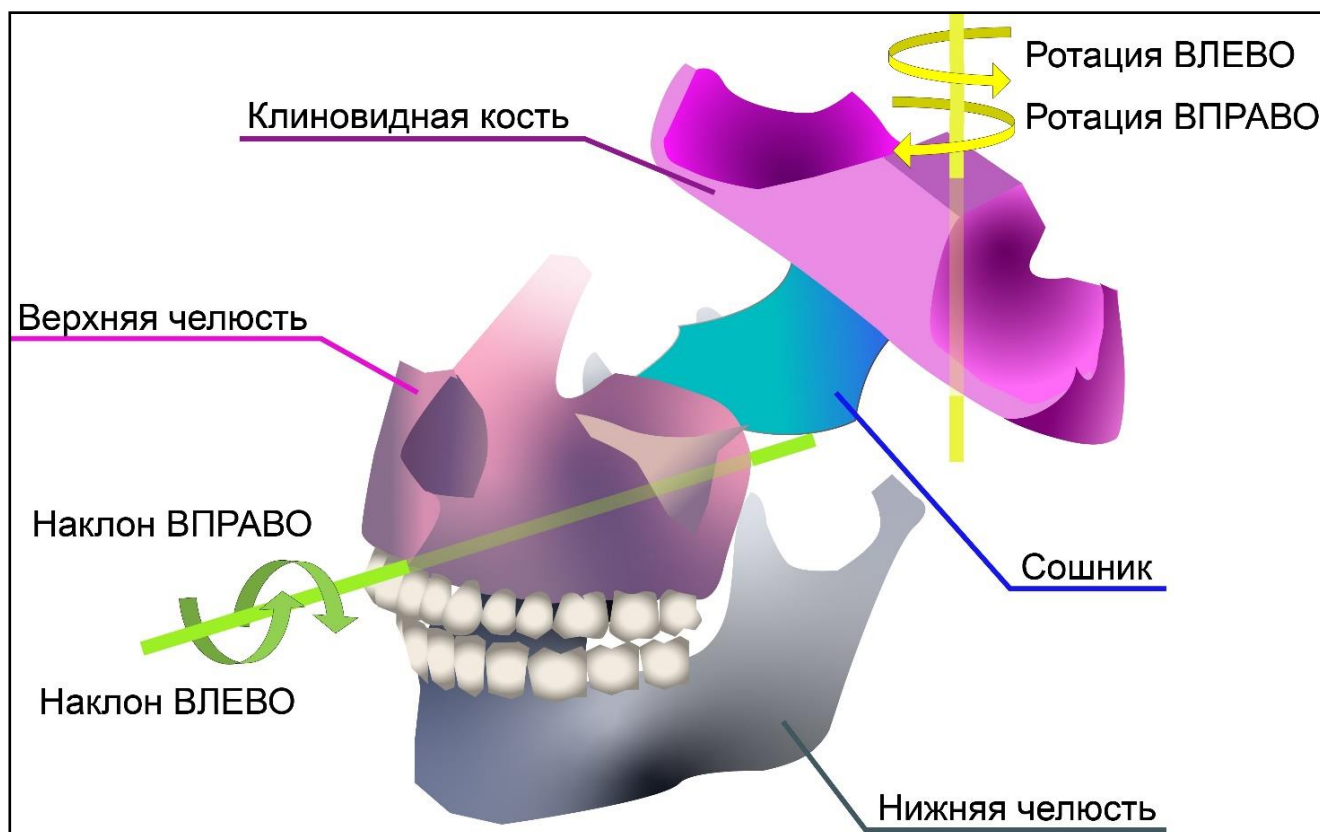


Рисунок 3.4 – Схема изменений положения костей черепа, рассмотренных в третьей части исследования

Поворот структуры вокруг переднезадней оси, в коронарной проекции, обозначался как «наклон», поворот вокруг вертикальной оси, то есть в аксиальной плоскости – как «ротация» (рисунок 3.4).

Были рассмотрены ротации челюстей и зубных рядов вокруг вертикальной оси.

Во-первых, деление происходило по наличию ротации на уровне зубных рядов, что регистрировалось по паре первых моляров. В группу Ц₃ были включены КЛК-томограммы пациентов с отсутствием трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов, то есть нижний зубной ряд располагался по центру, совпадая с верхним зубным рядом. В таком случае и слева, и справа моляры смыкались одинаково. В группу Л₃ были включены КЛК-томограммы пациентов, у которых имелось смещение зубного ряда нижней челюсти относительно зубного ряда верхней челюсти влево. Это наблюдалось в двух случаях: когда смыкание моляров по дистальному типу слева сопровождалось или правильным, или мезиальным

типом смыкания моляров справа; или, когда слева смыкание моляров было нормальным, а справа моляры смыкались по мезиальному типу. В группу Π_3 были включены КЛК-томограммы пациентов, у которых имелось смещение зубного ряда нижней челюсти относительно зубного ряда верхней челюсти вправо. Смыкание моляров в таком случае зеркально комбинациям во второй группе. Смыкание моляров в трёх группах представлено на рисунке 3.5.

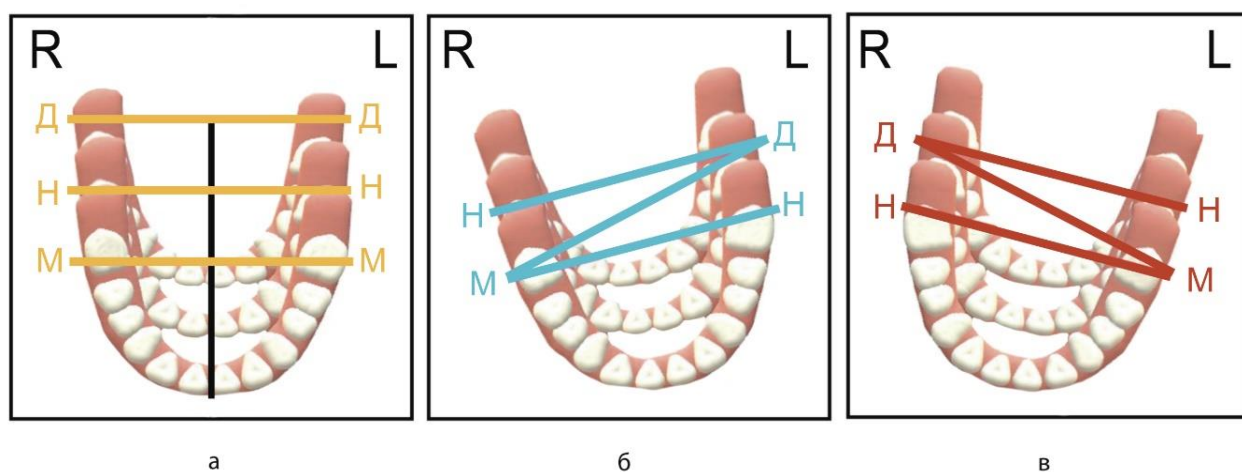


Рисунок 3.5 – Схема положения зубного ряда нижней челюсти при разной комбинации смыкания первых моляров. **а** – группа Π_3 с центральным положением нижнего зубного ряда. **б** – группа Π_3 с левосторонним смещением нижнего зубного ряда. **в** – группа Π_3 с правосторонним смещением нижнего зубного ряда. L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения; Д – дистальное соотношение моляров; Н – нормальное соотношение моляров; М – мезиальное соотношение моляров

Во-вторых, деление выборки на группы было произведено на основании наличия или отсутствия ротации основания верхней челюсти (угол Axis M). Положительное значение угла AxisM означало ротацию основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси влево, в таком случае КЛК-томограмма была отнесена в группу Π_4 . Отрицательное значение угла AxisM означало ротацию вправо и распределение КЛК-томограмму в группу Π_4 . В случаях, когда угол был

равен 0° , КЛК-томограммы были распределены в группу Ц₄, в которой отсутствовала ротация основания верхней челюсти.

В конце третьей части исследования были рассмотрены наклон тела и наклон зубного ряда верхней челюсти вокруг переднезадней оси, которые также приводили к формированию трансверсальных аномалий окклюзии.

Во-первых, было произведено деление выборки на группы по наклону окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти (угол U₆). Значение угла U₆ меньше 90° означало ротацию окклюзионной плоскости вокруг переднезадней оси влево, в таком случае КЛК-томограмма была отнесена в группу Л₅. Значение угла U₆ больше 90° означало ротацию вправо и распределение КЛК-томограмму в группу П₅. В случаях, когда угол был равен 90° , КЛК-томограммы были распределены в группу Ц₅, в которой отсутствовал наклон окклюзионной плоскости.

Во-вторых, выборка была поделена на группы по наклону тела верхней челюсти (угол SZM_x). Значение угла SZM_x меньше 90° означало наклон тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси влево, в таком случае КЛК-томограмма была отнесена в группу Л₆, больше 90° – ротацию тела вправо и распределение КЛК-томограмму в группу П₆. В случаях, когда угол SZM_x был равен 90° , наклоны тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси зафиксированы не были, и КЛК-томограммы были распределены в группу Ц₆.

В третьей части исследования при сравнении КЛК-томограмм с латеральными смещениями зубных рядов и челюстей, а также их аксиальными ротациями имеется преобладание КЛК-томограмм пациентов с отсутствием аномалий окклюзии по трансверсали (группы Ц₁, Ц₂, Ц₃, Ц₄). При сравнении КЛК-томограмм с фронтальным наклоном зубных рядов и челюстей имеет место преобладание КЛК-томограмм пациентов с наклоном в левую сторону (группы Л₅, Л₆). Сведения о распределении КЛК-томограмм по группам третьей части исследования представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Распределение КЛК-томограмм пациентов по группам в третьей части исследования

Проявление трансверсальной аномалии окклюзии зубных рядов	Количество КЛК-томограмм в подгруппах исследования			Общее количество КЛК-томограмм
	Ц ₁	Л ₁	П ₁	
Латеральное смещение нижнего зубного ряда относительно верхнего	Ц ₁	Л ₁	П ₁	223
	186	21	16	
Латеральное смещение основания верхней челюсти	Ц ₂	Л ₂	П ₂	223
	156	31	36	
Ротация нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси	Ц ₃	Л ₃	П ₃	223
	134	41	48	
Ротация основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси	Ц ₄	Л ₄	П ₄	223
	82	69	72	
Наклон окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси	Ц ₅	Л ₅	П ₅	223
	43	109	71	
Наклон тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси	Ц ₆	Л ₆	П ₆	223
	44	102	77	

Примечание: Ц – группа без смещения; Л – группа с левосторонним смещением; П – группа с левосторонним смещением. Подстрочные знаки 1, 2, 3, 4, 5, 6 означают принадлежность группы к своему параметру распределения.

В первую очередь стоит отметить, что в первоначальном варианте коронально-аксиального анализа кроме перечисленных параметров альвеолярных отростков верхней челюсти также проводилось измерение наклона плоскостей, построенных по нёбным краям альвеолярных отростков. На фронтальных проекциях был измерен наклон плоскостей, построенных в области первых премоляров (АМх4F/I) и первых моляров (АМх6F/I) верхней челюсти, на аксиальных – наклон плоскостей, построенных по нёбным краям альвеолярных отростков в области клыков (АМх3/I), первых премоляров (АМх4/I) и первых моляров (АМх6/I) верхней челюсти [30]. Однако ввиду того, что результаты

анализа измерения наклона вестибулярных и нёбных краев альвеолярных отростков не имели значительных различий, было решено исключить нёбные параметры из последующих этапов исследования.

При анализе параметров КЛК-томограмм пациентов с трансверсальными аномалиями окклюзии зубных рядов была произведена оценка симметрии клиновидной кости, верхней и нижней челюсти по всей выборке. В таблице 3.7 представлены средние значения измерений, между которыми имелись статистически достоверные различия, а также разница между ними. Все остальные парные параметры слева и справа не имели статистически достоверных различий в среднем по выборке. Таким образом, небольшие различия были обнаружены в размерах больших крыльев клиновидной кости слева и справа, трансверсальных размерах тела верхней челюсти с обеих сторон, а также положении левого и правого большого крыла относительно срединной сагиттальной линии. Во всех случаях, размер или угол справа были больше.

Таблица 3.7 – Средние по всей выборке значения параметров, описывающих череп слева и справа, имеющие статистически достоверные различия (M ± SD)

Параметр			Разница	Достоверность различия
Название	Слева	Справа		
AMJF, мм	29,89 ± 3,44	30,94 ± 3,38	1,05 ± 0,32	**
AMJA, мм	36,17 ± 2,58	36,73 ± 2,72	0,56 ± 0,25	*
MxA, °	44,10 ± 3,14	44,70 ± 3,07	0,60 ± 0,29	*
FoA, °	45,70 ± 4,15	46,67 ± 4,49	0,97 ± 0,41	*

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Далее был проведен описательный статистический анализ всех параметров в каждой подгруппе (приложение Д).

В подгруппе Л₁ с левосторонним смещением нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда статистически достоверное различие ($p < 0,05$) было зарегистрировано при сравнении длин правой и левой ветвей нижней челюсти – длина правой ветви была больше на $3,34 \text{ мм} \pm 1,63$. В подгруппе Ц₁ имелась статистически достоверная асимметрия отростков клиновидной кости: правое большое крыло было длиннее ($p < 0,01$) и шире ($p < 0,05$) левого, а также располагалось под большим углом к срединной сагиттальной линии ($p < 0,05$).

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти во всех подгруппах имелись асимметрии клиновидной кости и тела верхней челюсти. В подгруппе без смещения Ц₂ правое большое крыло (AMJF/R) было длиннее левого (AMJF/L) и было расположено под большим углом (FoA/R) к срединной сагиттальной линии ($p < 0,05$). В подгруппе Л₂, где верхняя челюсть была смещена влево, правое большое крыло (FoA/R) было расположено под меньшим углом к срединной сагиттальной линии, чем левое ($p < 0,05$), а также на фронтальных проекциях левая половина тела верхней челюсти (SZMx/L) была шире правой (SZMx/R) на $3,18 \text{ мм} \pm 0,72$ ($p < 0,001$). В подгруппе П₂, где верхняя челюсть была смещена вправо, правое большое крыло было длиннее (AMJF/R) и шире (AMJA/R) левого ($p < 0,05$) и было расположено (FoA/R) под большим углом к срединной сагиттальной линии ($p < 0,01$), кроме того на фронтальных (SZMx/R, $p < 0,01$) и аксиальных (MxA/R, $p < 0,001$) проекциях правая половина тела верхней челюсти была шире левой на 2 – 3 мм.

Далее была проведена оценка группы с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси. В этой группе только в подгруппе с левосторонним смещением Л₃ имелась статистически достоверная ($p < 0,05$) асимметрия нижней челюсти: правая ветвь была длиннее левой на $2,29 \text{ мм} \pm 1,14$.

Также во подгруппе Ц₃ имела место асимметрия ($p < 0,05$) в размерах и положении больших крыльев клиновидной кости. В подгруппе без смещения Ц₃ правое большое крыло (AMJF/R) было длиннее левого (AMJF/L) на $0,94 \text{ мм} \pm 0,43$, также оно было шире (AMJA/R) на $0,81 \text{ мм} \pm 0,33$ и расположено от срединной сагиттальной линии (FoA/R) на $1,19^\circ \pm 0,50$ дальше.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси в подгруппах имелись асимметрии клиновидной кости и тела верхней челюсти. В подгруппе без смещения Ц₄ правое большое крыло (AMJF/R) было длиннее левого (AMJF/L) на $1,15 \text{ мм} \pm 0,53$ ($p < 0,05$). В подгруппе Л₄, где верхняя челюсть была ротирована влево, правое большое крыло (FoA/R) было расположено под меньшим углом к срединной сагиттальной линии, чем левое (FoA/L) на $1,83^\circ \pm 0,71$ ($p < 0,05$), а также на фронтальных (SZMx/R, $p < 0,01$) и аксиальных (MxA/R, $p < 0,01$) проекциях правая половина тела верхней челюсти была уже левой примерно на 1,5 мм. В подгруппе П₄, где верхняя челюсть была ротирована вправо, правое большое крыло было длиннее (AMJF/R) и шире (AMJA/R) левого ($p < 0,05$) и было расположено (FoA/R) под большим углом к срединной сагиттальной линии ($p < 0,001$), кроме того на фронтальных (SZMx/R, $p < 0,01$) и аксиальных (MxA/R, $p < 0,001$) проекциях правая половина тела верхней челюсти была шире левой на 1,5 – 2,5 мм.

При оценке группы с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси асимметрии костей в пределах одной подгруппы наблюдались только при анализе подгруппы Л₅ с левосторонним наклоном окклюзионной плоскости. В подгруппе Л₅ правая ветвь нижней челюсти (Cond–Go/R) была длиннее левой (Cond–Go/L) на $1,88 \text{ мм} \pm 0,77$ ($p < 0,05$); правое большое крыло было длиннее (AMJF/R) левого (AMJF/L) на $1,08 \text{ мм} \pm 0,45$ ($p < 0,05$), также оно было шире (AMJA/R) левого (AMJA/L) на $1,11 \text{ мм} \pm 0,36$ ($p < 0,01$); правое большое крыло (FoA/R) было расположено под меньшим углом к срединной сагиттальной линии, чем левое (FoA/L) на $1,45^\circ \pm 0,58$ ($p < 0,05$); на аксиальных проекциях правая половина тела верхней челюсти (MxA/R) была шире левой (MxA/L) на $0,92 \text{ мм} \pm 0,45$ ($p < 0,05$); альвеолярная дуга на уровне клыков верхней челюсти (AMx3/E) была шире слева на $0,60 \text{ мм} \pm 0,24$.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси в подгруппах имелись асимметрии клиновидной кости и верхней челюсти. В подгруппе Л₆ правое большое крыло (AMJF/R) было длиннее левого (AMJF/L) на $1,10 \text{ мм} \pm 0,45$ ($p < 0,05$) и было шире (AMJA/R) левого (AMJA/L) на $1,37 \text{ мм} \pm 0,36$

($p < 0,001$). Также в этой подгруппе левая половина альвеолярной дуги верхней челюсти была шире правой: на $0,80 \text{ мм} \pm 0,24$ в области клыков ($p < 0,01$) и на $0,50 \text{ мм} \pm 0,24$ в области первых моляров ($p < 0,05$). В подгруппе П₆ правое большое крыло (FoA/R) было расположено дальше от срединной сагиттальной линии, чем левое, на $1,43^\circ \pm 0,71$ ($p < 0,05$).

В таблице 3.8 обозначены результаты оценки симметрии клиновидной кости, верхней и нижней челюсти в пределах каждой подгруппы – представлены средние значения измерений левой и правой половины изученных костей, между которыми имелись статистически достоверные различия, а также разница между ними.

Таблица 3.8 – Средние значения параметров, имеющие статистически достоверные различия слева и справа в подгруппах ($M \pm SD$)

Подгруппа	Параметр			Разница	Достоверность различия
	Название	Слева	Справа		
Ц ₁	AMJF	29,89 ± 3,49	31,02 ± 3,50	1,13 ± 0,36	**
	AMJA	36,08 ± 2,59	36,69 ± 2,71	0,61 ± 0,27	*
	FoA	45,55 ± 4,02	46,55 ± 4,38	1,00 ± 0,44	*
Л ₁	Cond–Go	55,49 ± 4,61	58,83 ± 5,88	3,34 ± 1,63	*
Ц ₂	AMJF	29,90 ± 3,32	30,86 ± 3,24	0,96 ± 0,37	*
	FoA	45,57 ± 3,96	46,83 ± 4,67	1,26 ± 0,49	*
Л ₂	FoA	47,71 ± 4,75	45,39 ± 3,95	2,32 ± 1,11	*
	SZMx	46,19 ± 2,86	43,01 ± 2,79	3,18 ± 0,72	***
П ₂	AMJF	29,91 ± 3,71	31,78 ± 3,52	1,87 ± 0,85	*
	AMJA	35,82 ± 2,49	37,23 ± 2,72	1,41 ± 0,61	*
	FoA	44,50 ± 3,92	47,08 ± 4,06	2,58 ± 0,94	**
	SZMx	43,69 ± 2,37	45,72 ± 3,23	2,03 ± 0,67	**
	MxA	43,67 ± 2,82	46,55 ± 3,37	2,88 ± 0,73	***
Ц ₃	AMJF	30,03 ± 3,65	30,97 ± 3,43	0,94 ± 0,43	*
	AMJA	36,26 ± 2,45	37,07 ± 2,93	0,81 ± 0,33	*

Продолжение таблицы 3.8

Подгруппа	Параметр			Разница	Достоверность различия
	Название	Слева	Справа		
Ц ₃	FoA	45,72 ± 3,87	46,90 ± 4,29	1,19 ± 0,50	*
Л ₃	Cond-Go	54,58 ± 5,52	56,87 ± 4,78	2,29 ± 1,14	*
Ц ₄	AMJF	29,40 ± 3,41	30,55 ± 3,43	1,15 ± 0,53	*
Л ₄	FoA	47,01 ± 3,93	45,19 ± 4,43	1,83 ± 0,71	*
	SZMx	45,31 ± 2,94	43,70 ± 2,83	1,62 ± 0,49	**
	MxA	45,08 ± 3,20	43,61 ± 3,08	1,47 ± 0,53	**
П ₄	AMJF	29,88 ± 3,52	31,08 ± 3,28	1,20 ± 0,57	*
	AMJA	36,10 ± 2,61	37,13 ± 2,85	1,03 ± 0,46	*
	FoA	44,94 ± 4,47	48,40 ± 4,21	3,46 ± 0,72	***
	SZMx	43,83 ± 2,44	45,16 ± 3,10	1,33 ± 0,46	**
	MxA	43,76 ± 2,70	46,11 ± 2,94	2,36 ± 0,47	***
Л ₅	Cond-Go	54,80 ± 5,78	56,68 ± 5,63	1,88 ± 0,77	*
	AMJF	29,52 ± 3,26	30,60 ± 3,34	1,08 ± 0,45	*
	AMJA	35,96 ± 2,54	37,06 ± 2,75	1,11 ± 0,36	**
	FoA	45,67 ± 4,13	47,12 ± 4,45	1,45 ± 0,58	*
	MxA	43,70 ± 3,41	44,62 ± 3,20	0,92 ± 0,45	*
	AMx3AE	17,87 ± 1,81	17,27 ± 1,74	0,60 ± 0,24	*
Л ₆	AMJF	29,78 ± 3,15	30,88 ± 3,34	1,10 ± 0,45	*
	AMJA	35,70 ± 2,41	37,07 ± 2,78	1,37 ± 0,36	***
	AMx3AE	18,11 ± 1,78	17,31 ± 1,65	0,80 ± 0,24	**
	AMx6AE	28,71 ± 1,87	28,20 ± 1,58	0,50 ± 0,24	*
П ₆	FoA	45,62 ± 4,30	47,05 ± 4,47	1,43 ± 0,71	*

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Таким образом, самой асимметричной структурой среди измеренных можно было считать большие крылья клиновидной кости. Длина и ширина левого и правого крыла отличалась в подгруппах как с трансверсальными аномалиями окклюзии зубных рядов, так и без.

Асимметрия нижней челюсти встречалась не так часто, как было ожидаемо, и разница между длиной левой и правой ветви нижней челюсти была в пределах 5 мм.

Практически во всех зарегистрированных случаях асимметрии правая половина или правый парный элемент кости были больше, чем левая половина или левый парный элемент.

Отличались от данной тенденции случаи асимметрии тела верхней челюсти. В случае с латеральным смещением основания верхней челюсти влево, а также ее ротации вокруг вертикальной оси в ту же сторону, левая половина тела верхней челюсти была больше правой. При смещении основания верхней челюсти или ее ротации вправо – тело было больше справа.

Также наблюдалась закономерность между стороной смещения верхней челюсти и положением больших крыльев клиновидной кости на аксиальной проекции. При смещении челюстей в одну сторону комплекс больших крыльев направлялся в ту же сторону. В подгруппах без смещения челюстей правое крыло чаще всего располагалось дальше от срединной линии, чем левое.

Тенденция сохранялась при сравнении положения больших крыльев в подгруппах с ротацией верхней челюсти вокруг вертикальной оси. При ротации челюстей в одну сторону комплекс больших крыльев вращался в ту же сторону.

В подгруппах с наклоном верхней челюсти и верхнего зубного ряда вокруг переднезадней оси комплекс больших крыльев на аксиальной проекции вращался в сторону наклона.

При оценке групп, где трансверсальная аномалия окклюзии зубных рядов проявлялась латеральным смещением нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда или всей верхней челюсти, различие в длине ветвей нижней челюсти наблюдалась только при сравнении подгруппы L_1 с левосторонним смещением нижнего зубного ряда относительно верхнего с подгруппой C_1 с отсутствием смещения нижнего зубного ряда. Статистически достоверное

различие ($p < 0,05$) имело место при сравнении длин правой ветви нижней челюсти: в подгруппе Л₁ длина правой ветви была больше на $2,83 \text{ мм} \pm 1,34$.

В группе с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия в положении суставных ямок ВНЧС на корональной проекции (MF/F) при сравнении подгрупп Ц₃ и Л₃ ($p < 0,01$), Л₃ и П₃ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₃ этот угол в среднем был больше всего ($90,39^\circ \pm 1,90$), в подгруппе Ц₃ средний угол был меньше всего ($89,34^\circ \pm 1,89$), в подгруппе П₃ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,44^\circ \pm 1,58$.

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в положении суставных ямок (MF/F) между подгруппами Ц₅ и Л₅ ($p < 0,01$), Л₅ и П₅ ($p < 0,001$), Ц₅ и П₅ ($p < 0,05$): в среднем, в подгруппе Л₅ этот угол был меньше всего ($88,93^\circ \pm 1,70$), в подгруппе П₅ – больше всего ($90,42^\circ \pm 1,94$), в подгруппе Ц₅ в среднем по подгруппе угол был равен $89,72^\circ \pm 1,53$. Также между подгруппами были различия в размерах нижней челюсти. Длина ветвей нижней челюсти (Cond–Go) достоверно отличались при сравнении подгрупп Ц₅ и Л₅ ($p < 0,001$), Ц₅ и П₅ ($p < 0,01$, $p < 0,001$), Л₅ и П₅ ($p < 0,01$): в подгруппе Ц₅ ветви были длиннее всего, левая ветвь была длиннее в подгруппе П₅, чем в подгруппе Л₅, а правая ветвь – наоборот. Тело левой и правой половины тела нижней челюсти достоверно имело разную длину при сравнений подгрупп Ц₅ и Л₅ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₅ тело было короче с обеих сторон на $1,50 - 2,00 \text{ мм}$.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия в положении суставных ямок ВНЧС на корональной проекции (MF/F) при сравнении подгрупп Ц₆ и Л₆, Л₆ и П₆ ($p < 0,001$): в подгруппе Л₆ этот угол в среднем был меньше всего ($88,57^\circ \pm 1,69$), в подгруппе П₆ средний угол был больше всего ($90,51^\circ \pm 1,78$), в подгруппе Ц₆ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,18^\circ \pm 1,15$. Различий в размерах

левой и правой половины нижней челюсти ни в группе, ни в подгруппах отмечено не было.

В таблице 3.9 представлены статистически достоверные различия между параметрами нижней челюсти подгрупп в пределах каждой группы.

Таблица 3.9 – Различия между группами в параметрах нижней челюсти

Подгруппы	Подгруппы		
	Ц ₁	Л ₁	П ₁
Ц ₁		Cond-Go/R*	
Л ₁	Cond-Go/R*		
	Ц ₃	Л ₃	П ₃
Ц ₃		MF/F**	
Л ₃	MF/F**		MF/F*
П ₃		MF/F*	
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Ц ₅		Cond-Go/L***, Go-Gn/L*, Go-Gn/R*, MF/F**	Cond-Go/L**, Cond-Go/R***, MF/F*
Л ₅	Cond-Go/L***, Go-Gn/L*, Go-Gn/R*, MF/F**		Cond-Go/R**, MF/F***
П ₅	Cond-Go/L**, Cond-Go/R***, MF/F*	Cond-Go/R**, MF/F***	
	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Ц ₆		MF/F***	
Л ₆	MF/F***		MF/F***
П ₆		MF/F***	

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Различия в длине ветвей нижней челюсти между подгруппами встречались недостаточно часто, чтобы выявить определенную тенденцию. Только между подгруппами с наклоном окклюзионной плоскости верхней челюсти вокруг

переднезадней оси левая ветви была длиннее в подгруппе с правосторонним наклоном окклюзионной плоскости, чем в подгруппе с левосторонним наклоном, и наоборот.

Более показательными были различия в наклоне плоскости, характеризующей положение суставных ямок ВНЧС на корональных проекциях.

Левая суставная ямка располагалась ниже правой в случаях с левосторонней ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси, с правосторонним наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти и тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси.

Левая суставная ямка располагалась выше правой в случаях с левосторонним наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти и тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси.

В группе с латеральным смещением нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда имелись статистически достоверные различия между подгруппами в положении больших и малых крыльев клиновидной кости, а также положении круглых отверстий. Уровень положения малых крыльев (угол AMN) отличался ($p < 0,05$) при сравнении подгрупп Ц₁ и П₁: в подгруппе П₁ этот угол был меньше, чем в подгруппе Ц₁ на $1,27^\circ \pm 0,45$. Положение больших крыльев (угол AMJ/F) достоверно отличалось ($p < 0,01$) между подгруппами Ц₁ и П₁, Л₁ и П₁. Наименьший средний угол AMJ/F был в подгруппе П₁, а наибольший – в подгруппе Л₁. Различия в уровне круглых отверстий (угол FR) имелись между подгруппами Ц₁ и П₁ ($p < 0,001$), Л₁ и П₁ ($p < 0,01$). Наименьший средний угол FR был в подгруппе П₁ ($87,25^\circ \pm 1,98$), а наибольший – в подгруппе Л₁ ($89,62^\circ \pm 2,64$).

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти имелись статистически достоверные различия между подгруппами в положении малых крыльев клиновидной кости на корональных проекциях, а также ширине тела клиновидной кости. Уровень положения малых крыльев (угол AMN) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₂ и Л₂ ($p < 0,01$), Л₂ и П₂ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₂ этот угол в среднем был меньше всего ($89,65^\circ \pm 1,74$), в подгруппе П₂ средний

угол был наибольшим ($90,89^\circ \pm 2,52$), в подгруппе Ц₂ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,64^\circ \pm 2,33$. Между подгруппами имелись различия ($p < 0,05$) в ширине правой половины тела клиновидной кости (FR/R): наибольший размер половины тела был в подгруппе П₂ ($20,16 \text{ мм} \pm 2,26$), наименьший – в подгруппе Л₂ ($18,85 \text{ мм} \pm 1,85$).

В группе с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси были зафиксированы достоверные различия между подгруппами в положении малых и больших крыльев клиновидной кости на корональных проекциях, а также положении круглых отверстий. Уровень положения малых крыльев (угол AMN) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₃ и Л₃ ($p < 0,001$), Л₃ и П₃ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₃ этот угол в среднем был больше всего ($91,68^\circ \pm 2,39$), в подгруппе Ц₃ средний угол был меньше всего ($90,17^\circ \pm 2,10$), в подгруппе П₃ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,60^\circ \pm 2,51$. Положение больших крыльев (угол AMJ/F) достоверно отличалось ($p < 0,05$) между подгруппами Ц₃ и Л₃, Л₃ и П₃. Наименьший средний угол AMJ/F был в подгруппе П₃ ($88,96^\circ \pm 2,46$), а наибольший – в подгруппе Л₃ ($90,39^\circ \pm 2,76$), в подгруппе Ц₃ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,31^\circ \pm 2,29$. Различия в уровне круглых отверстий (угол FR) имелись между подгруппами Ц₃ и Л₃ ($p < 0,05$). Наименьший средний угол FR был в подгруппе Ц₃ ($88,90^\circ \pm 2,27$), а наибольший – в подгруппе Л₃ ($90,05^\circ \pm 2,60$).

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами по форме больших крыльев клиновидной кости на корональных проекциях. Радиус части левого большого крыла (Rf/L), формирующей подвисочную ямку, отличался между подгруппами Ц₄ и Л₄, Л₄ и П₄ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₄ этот радиус в среднем был наибольшим ($8,41 \text{ мм} \pm 3,11$).

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами по положению малых и больших крыльев клиновидной кости и круглых отверстий на корональных проекциях. Уровень

положения малых крыльев (угол AMN) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₅ и Л₅, Л₅ и П₅ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₅ этот угол в среднем был меньше всего ($90,10^\circ \pm 2,46$), в подгруппе Ц₅ средний угол был наибольшим ($90,98^\circ \pm 2,17$), в подгруппе П₅ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,96^\circ \pm 2,05$. Уровень положения больших крыльев (угол AMJ/F) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₅ и Л₅, Л₅ и П₅ ($p < 0,001$), Ц₅ и П₅ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₅ этот угол в среднем был меньше всего ($88,39^\circ \pm 2,15$), в подгруппе П₅ средний угол был наибольшим ($90,76^\circ \pm 2,39$), в подгруппе Ц₅ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,88^\circ \pm 2,10$. Уровень положения круглых отверстий (угол FR) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₅ и Л₅, Л₅ и П₅ ($p < 0,001$): в подгруппе Л₅ этот угол в среднем был меньше всего ($88,31^\circ \pm 2,38$), в подгруппе П₅ средний угол был наибольшим ($90,32^\circ \pm 2,17$), в подгруппе Ц₅ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,70^\circ \pm 2,04$.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между параметрами клиновидной кости на корональных проекциях. Уровень положения малых крыльев (угол AMN) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₆ и Л₆, Л₆ и П₆ ($p < 0,001$): в подгруппе Л₆ этот угол в среднем был меньше всего ($89,68^\circ \pm 2,16$), в подгруппе П₆ средний угол был наибольшим ($91,29^\circ \pm 2,04$), в подгруппе Ц₆ величина угла в среднем по подгруппе составила $91,25^\circ \pm 2,43$. Уровень положения больших крыльев на корональной проекции (угол AMJ/F) достоверно отличался при сравнении подгрупп Ц₆ и Л₆, Л₆ и П₆ ($p < 0,001$): в подгруппе Л₆ этот угол в среднем был меньше всего ($88,30^\circ \pm 2,31$), в подгруппе П₆ средний угол был наибольшим ($90,60^\circ \pm 2,35$), в подгруппе Ц₆ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,00^\circ \pm 1,73$. Различия в уровне круглых отверстий (угол FR) имелись между всеми подгруппами ($p < 0,01$; $p < 0,001$). Наименьший средний угол FR был в подгруппе Л₆ ($88,11^\circ \pm 2,39$), наибольший – в подгруппе П₆ ($90,57^\circ \pm 2,02$). В подгруппе Ц₆ средний по подгруппе угол FR был $89,43^\circ \pm 1,85$. Между подгруппами Ц₆ и П₆ имелись различия ($p < 0,05$) в высоте тела клиновидной кости

(CS): наибольший размер половины тела был в подгруппе Ц₆ тело клиновидной кости было по высоте больше, чем в подгруппе П₆.

В таблице 3.10 представлены статистически достоверные различия между параметрами клиновидной кости, измеренными на корональных проекциях, подгрупп в пределах каждой группы.

Таблица 3.10 – Различия между группами в параметрах клиновидной кости, измеренных на корональных проекциях

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₁	Л ₁	П ₁
Ц ₁			AMN*, FR***, AMJ/F**
Л ₁			FR**, AMJ/F**
П ₁	AMN*, FR***, AMJ/F**	FR**, AMJ/F**	
	Ц ₂	Л ₂	П ₂
Ц ₂		AMN**	FR/R*
Л ₂	AMN**		AMN*, FR/R*
П ₂	FR/R*	AMN*, FR/R*	
	Ц ₃	Л ₃	П ₃
Ц ₃		AMN***, FR*, AMJ/F*	
Л ₃	AMN***, FR*, AMJ/F*		AMN*, AMJ/F*
П ₃		AMN*, AMJ/F*	
	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Ц ₄		Rf/L*	
Л ₄	Rf/L*		Rf/L*
П ₄		Rf/L*	
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Ц ₅		AMN*, FR***, AMJ/F***	AMJ/F*
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Л ₅	AMN*, FR***, AMJ/F***		AMN*, FR***, AMJ/F***
П ₅	AMJ/F*	AMN*, FR***, AMJ/F***	

Продолжение таблицы 3.10

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Ц ₆		AMN***, FR***, AMJ/F***	FR**, CS/L*, CS/R*
Л ₆	AMN***, FR***, AMJ/F***		AMN***, FR***, AMJ/F***
П ₆	FR**, CS/L*, CS/R*	AMN***, FR***, AMJ/F***	

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Таким образом, основные различия при сравнении подгрупп были выявлены в положении малых и больших крыльев, а также круглых отверстий – параметров, свидетельствующих о положении клиновидной кости на корональной проекции.

Левосторонний наклон клиновидной кости вокруг переднезадней оси сопровождался латеральным смещением и ротацией вокруг вертикальной оси нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда вправо, смещением основания верхней челюсти влево, а также наклоном тела верхней челюсти и окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси влево.

Правосторонний наклон клиновидной кости сопровождался латеральным смещением и ротацией вокруг вертикальной оси нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда влево, смещением основания верхней челюсти вправо, а также наклоном тела верхней челюсти и окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси вправо.

Стоит отметить, что наклон клиновидной кости в одинаковой степени отличался при изменении положения зубного ряда верхней челюсти и верхней челюсти в целом.

Кроме того, в группе с латеральным смещением основания верхней челюсти правая половина тела клиновидной кости была шире в подгруппе с

правосторонним смещением верхней челюсти, уже – в подгруппе с левосторонним смещением.

В группе с латеральным смещением нижнего зубного ряда относительно верхнего на аксиальных проекциях по форме отличались ($p < 0,05$) левые большие крыльев (Ra/L) в подгруппах Л₁ и П₁: в подгруппе Л₁ левое крыло было меньше, чем левое крыло в подгруппе П₁ на $2,14 \text{ мм} \pm 1,04$, но статистически не отличалось от правого крыла в подгруппе Л₁.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти имелись статистически достоверные различия между подгруппами в положении больших крыльев на аксиальных проекциях. Положение левого большого крыла клиновидной кости относительно срединной сагиттальной линии на аксиальных проекциях (угол FoA/L) отличалось между подгруппами Ц₂ и Л₂ ($p < 0,05$), Л₂ и П₂ ($p < 0,01$): в подгруппе Л₂ этот угол в среднем был наибольшим ($47,71^\circ \pm 4,75$), в подгруппе П₂ средний угол был наименьшим ($44,50^\circ \pm 3,92$), в подгруппе Ц₂ величина угла в среднем по подгруппе составила $45,57^\circ \pm 3,96$.

В группе с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси были зафиксированы достоверные различия между подгруппами в форме и ширине правого большого крыла на аксиальных проекциях. На аксиальных проекциях по форме отличались ($p < 0,05$) правые большие крыльев (Ra/R) в подгруппах Ц₃ и Л₃: в подгруппе Л₃ правое крыло было меньше, чем правое крыло в подгруппе Ц₃ на $1,55 \text{ мм} \pm 0,62$, и по ширине ($p < 0,01$) правые большие крыльев (AMJA/R) в подгруппах Ц₃ и П₃: в подгруппе П₃ правое крыло было уже правого крыла в подгруппе Ц₃ на $1,26 \text{ мм} \pm 0,41$.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами по положению больших крыльев клиновидной кости на аксиальных проекциях. Положение больших крыльев (угол AMJ/A) достоверно отличалось между подгруппами Ц₄ и Л₄ ($p < 0,05$), Л₄ и П₄, Ц₄ и П₄ ($p < 0,001$). Наименьший средний угол AMJ/A был в подгруппе П₄ ($89,44^\circ \pm 2,16$), а наибольший – в подгруппе Л₄ ($91,33^\circ \pm 1,91$), в

подгруппе Ц₄ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,56^\circ \pm 1,69$. Положение левого большого крыла клиновидной кости относительно срединной сагиттальной линии на аксиальных проекциях (угол FoA/L) отличалось между подгруппами Ц₄ и Л₄, Л₄ и П₄ ($p < 0,01$): в подгруппе Л₄ этот угол в среднем был наибольшим ($47,01^\circ \pm 3,93$), в подгруппе П₄ средний угол был наименьшим ($44,94^\circ \pm 4,47$), в подгруппе Ц₄ величина угла в среднем по подгруппе составила $45,24^\circ \pm 3,82$. Положение правого большого крыла клиновидной кости относительно срединной сагиттальной линии на аксиальных проекциях (угол FoA/R) отличалось между подгруппами Ц₄ и П₄ ($p < 0,01$), Л₄ и П₄ ($p < 0,001$): в подгруппе П₄ этот угол в среднем был наибольшим ($48,40^\circ \pm 4,21$), в подгруппе Л₄ средний угол был наименьшим ($45,19^\circ \pm 4,43$), в подгруппе Ц₄ величина угла в среднем по подгруппе составила $46,39^\circ \pm 4,32$.

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти имелись статистически достоверные различия между подгруппами по ширине больших крыльев. Ширина правых больших крыльев клиновидной кости (AMJA/R) достоверно отличалась при сравнении подгрупп Ц₅ и Л₅ ($p < 0,05$), левых (AMJA/L) – при сравнении подгрупп Ц₅ и Л₅, Л₅ и П₅ ($p < 0,05$): левая ветвь была шире всего в подгруппе П₅, а правая – в подгруппе Л₅.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между параметрами клиновидной кости на аксиальных проекциях. Различия в уровне передних наклоненных отростков (угол PCA) имелись между подгруппами Ц₆ и Л₆ ($p < 0,01$), Л₆ и П₆ ($p < 0,05$). Наименьший средний угол PCA был в подгруппе Ц₆ ($88,80^\circ \pm 3,50$), наибольший – в подгруппе Л₆ ($90,50^\circ \pm 3,19$). В подгруппе П₆ средний по подгруппе угол PCA был $89,29^\circ \pm 3,02$. Уровень положения больших крыльев на аксиальной проекции (угол AMJ/A) достоверно отличался при сравнении подгрупп Л₆ и П₆ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₆ этот угол больше на $0,63^\circ \pm 0,31$. Длина левого большого крыла на фронтальной проекции (AMJA/L) достоверно отличался при сравнении подгрупп Л₆ и П₆ ($p < 0,05$): в подгруппе П₆ это крыло было в среднем по подгруппе больше на $0,99 \text{ мм} \pm 0,39$.

В таблице 3.11 представлены статистически достоверные различия между параметрами клиновидной кости, измеренными на аксиальных проекциях, подгрупп в пределах каждой группы.

Таблица 3.11 – Различия между группами в параметрах клиновидной кости, измеренных на аксиальных проекциях

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₁	Л ₁	П ₁
Л ₁			Ra/L*
П ₁		Ra/L*	
	Ц ₂	Л ₂	П ₂
Ц ₂		FoA/L*	
Л ₂	FoA/L*		FoA/L**
П ₂		FoA/L**	
	Ц ₃	Л ₃	П ₃
Ц ₃		Ra/R*	AMJA/R**
Л ₃	Ra/R*		
П ₃	AMJA/R**		
	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Ц ₄		AMJ/A*, FoA/L**	AMJ/A***, FoA/R**
	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Л ₄	AMJ/A*		AMJ/A***, FoA/L**, FoA/R***
П ₄	AMJ/A***, FoA/L**, FoA/R**	AMJ/A***, FoA/L**, FoA/R***	
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Ц ₅		AMJA/R*	AMJA/L*
Л ₅	AMJA/R*		AMJA/L*
П ₅	AMJA/L*	AMJA/L*	

Продолжение таблицы 3.10

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Ц ₆		РСА**	
Л ₆	РСА**		АМЖ/А*, РСА*, АМЖА/Л*
П ₆		АМЖ/А*, РСА*, АМЖА/Л*	

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

На аксиальных проекциях между подгруппами имелись различия в форме, размере и положении больших крыльев.

Положение больших крыльев сочеталось с направлением латерального смещения тела верхней челюсти и его наклона во фронтальной проекции.

Большие крылья имели меньшие размеры на стороне смещения тела и зубного ряда верхней челюсти, а также зубного ряда нижней челюсти.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти между подгруппами в данных параметрах также имелись статистически достоверные отличия ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$): левая половина тела верхней челюсти (SZMx/L) была уже всего в подгруппе П₂, а шире всего в подгруппе Л₂; правая (SZMx/R) – уже в подгруппе Л₂, шире – в подгруппе П₂.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Уровень положения дна глазниц (угол FO) отличался ($p < 0,05$) при сравнении подгрупп Л₂ и П₂: в подгруппе П₂ этот угол был больше, чем в подгруппе Л₂ на $0,85^\circ \pm 0,38$. Положение скуловерхнечелюстных швов, характеризующих положение тела верхней челюсти на фронтальной проекции (угол SZMx) достоверно отличалось между подгруппами Ц₂ и П₂ ($p < 0,01$), Л₂ и П₂ ($p < 0,001$). Наименьший средний угол SZMx был в подгруппе Л₂ ($88,84^\circ \pm 2,27$), а наибольший – в подгруппе П₂ ($90,53^\circ \pm 1,54$), в подгруппе Ц₂ в среднем по подгруппе угол был равен $89,54^\circ \pm 1,78$.

В группе с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Уровень положения дна глазниц (угол FO) отличался ($p < 0,05$) при сравнении подгрупп Ц₃ и Л₃: в подгруппе Л₃ этот угол был больше, чем в подгруппе Ц₃ на $0,79^\circ \pm 0,31$.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Положение скуловерхнечелюстных швов, характеризующих положение тела верхней челюсти на фронтальной проекции (угол SZMx) достоверно отличалось между подгруппами Л₄ и П₄ ($p < 0,01$): в подгруппе П₄ угол был больше на $0,89^\circ \pm 0,34$. Также имелись статистически достоверные отличия в ширине половин верхней челюсти ($p < 0,01$): левая половина тела верхней челюсти (SZMx/L) была больше всего в подгруппе Л₄; правая (SZMx/R) – больше всего в подгруппе П₄. Были также зафиксированы различия в высоте правой половины верхней челюсти (MxV/R) между подгруппами Ц₄ и Л₄ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₄ она была больше на $1,99 \text{ мм} \pm 0,81$.

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Положение скуловерхнечелюстных швов, характеризующих положение тела верхней челюсти на фронтальной проекции (угол SZMx) достоверно отличалось между всеми подгруппами ($p < 0,01$, $p < 0,001$): в подгруппе Л₅ этот угол в среднем был меньше всего ($88,66^\circ \pm 1,66$), в подгруппе П₅ средний угол был наибольшим ($90,87^\circ \pm 1,36$), в подгруппе Ц₅ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,88^\circ \pm 1,79$. Уровень положения дна глазниц (угол FO) достоверно отличалось между всеми подгруппами ($p < 0,01$, $p < 0,001$): в подгруппе Л₅ этот угол в среднем был меньше всего ($89,06^\circ \pm 1,62$), в подгруппе П₅ средний угол был наибольшим ($90,63^\circ \pm 1,45$), в подгруппе Ц₅ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,74^\circ \pm 1,31$. Вертикальные размеры правой половины тела верхней челюсти (MxV/R)

достоверно отличались между подгруппами Л₅ и П₅ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₅ параметр был меньше на $0,64 \text{ мм} \pm 0,73$.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Уровень положения дна глазниц (угол FO) отличался при сравнении всех подгрупп ($p < 0,05$; $p < 0,001$): в подгруппе Л₆ этот угол в среднем был меньше всего ($88,74^\circ \pm 1,49$), в подгруппе П₆ средний угол был наибольшим ($90,69^\circ \pm 1,39$), в подгруппе Ц₆ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,16^\circ \pm 1,18$. Положение скуловерхнечелюстных швов, характеризующих положение тела верхней челюсти во фронтальной проекции (угол SZMx) достоверно отличался при сравнении всех подгрупп ($p < 0,001$): в подгруппе Л₆ этот угол в среднем был меньше всего ($87,93^\circ \pm 1,18$), в подгруппе П₆ средний угол был наибольшим ($91,58^\circ \pm 0,75$), в подгруппе Ц₆ величина угла в среднем по подгруппе составила $90,00^\circ \pm 0,00$. Величина угла SZMx были критерием распределения КЛК-томограмм в этой группе на подгруппы, поэтому ожидаемо, что в подгруппе Л₆ угол был в среднем наименьшим, в подгруппе П₆ – наибольшим, а в подгруппе Ц₆ – равен 90° . Между подгруппами Ц₆ и Л₆ статистически достоверно различались ($p < 0,05$; $p < 0,01$) ширина правой половины тела верхней челюсти на корональных проекциях (SZMx/R) и высота обеих половин верхней челюсти (MxV/L, MxV/R) – все эти параметры были больше в среднем по подгруппе Ц₆.

В таблице 3.12 представлены статистически достоверные различия между параметрами тела верхней челюсти, измеренными на корональных проекциях, подгрупп в пределах каждой группы.

Таблица 3.12 – Различия между группами в параметрах тела верхней челюсти на корональных проекциях

Подгруппы	Подгруппы		
	Ц ₂	Л ₂	П ₂
Ц ₂		SZM _x /L ^{***} , SZM _x /R [*]	SZM _x ^{**} , SZM _x /R ^{**}
Л ₂	SZM _x /L ^{***} , SZM _x /R [*]		FO [*] , SZM _x ^{***} , SZM _x /L ^{***} , SZM _x /R ^{***}
П ₂	SZM _x ^{**} , SZM _x /R ^{**}	FO [*] , SZM _x ^{***} , SZM _x /L ^{***} , SZM _x /R ^{***}	
	Ц ₃	Л ₃	П ₃
Ц ₃		FO [*]	
Л ₃	FO [*]		
	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Ц ₄		SZM _x /L ^{**} , M _x V/R [*]	SZM _x /R ^{**}
Л ₄	SZM _x /L ^{**} , M _x V/R [*]		SZM _x ^{**} , SZM _x /L ^{**} , SZM _x /R ^{**}
П ₄	SZM _x /R ^{**}	SZM _x ^{**} , SZM _x /L ^{**} , SZM _x /R ^{**}	
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Ц ₅		FO ^{**} , SZM _x ^{***}	FO ^{**} , SZM _x ^{**}
Л ₅	FO ^{**} , SZM _x ^{***}		FO ^{***} , M _x V/R [*] , SZM _x ^{***}
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
П ₅	FO ^{**} , SZM _x ^{**}	FO ^{***} , M _x V/R [*] , SZM _x ^{***}	
	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Ц ₆		FO ^{***} , SZM _x ^{***} , SZM _x /R [*] , M _x V/L [*] , M _x V/R ^{**}	FO [*] , SZM _x ^{***}
Л ₆	FO ^{***} , SZM _x ^{***} , SZM _x /R [*] , M _x V/L [*] , M _x V/R ^{**}		FO ^{***} , SZM _x ^{***} , M _x V/L [*]
П ₆	FO [*] , SZM _x ^{***}	FO ^{***} , SZM _x ^{***} , M _x V/L [*]	

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Таким образом, между подгруппами с трансверсальными аномалиями окклюзии имеются различия в параметрах тела верхней челюсти, измеренных на корональных проекциях.

Размеры левой и правой половины верхней челюсти имеют различия практически во всех группах. Левая половина верхней челюсти была больше по трансверсали в подгруппах с латеральным смещением основания верхней челюсти влево и с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси влево. Правая половина верхней челюсти была больше по трансверсали в подгруппах с латеральным смещением основания верхней челюсти вправо и с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси вправо. Правая половина верхней челюсти была больше по вертикали в подгруппах с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси влево и с наклоном окклюзионной плоскости вокруг переднезадней оси вправо.

Между подгруппами имелись различия в положении дна глазниц и скуловерхнечелюстных швов, наклон которых свидетельствовал о наклоне тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси.

Наклон тела верхней челюсти влево сопровождался латеральным смещением основания верхней челюсти влево, ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси влево, наклоном окклюзионной плоскости верхней челюсти вокруг переднезадней оси влево.

Наклон тела верхней челюсти вправо сопровождался латеральным смещением основания верхней челюсти вправо, ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси вправо, наклоном окклюзионной плоскости верхней челюсти вокруг переднезадней оси вправо.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти между подгруппами в данных параметрах также имелись статистически достоверные отличия ($p < 0,01$, $p < 0,001$) в размерах правой половины тела верхней челюсти на аксиальной проекции (MxA/R): она была уже в подгруппе Л₂, шире – в подгруппе П₂.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Положение скуловерхнечелюстных швов, характеризующих положение тела верхней челюсти на аксиальной проекции (угол МхА) достоверно отличалось между подгруппами Ц₂ и Л₂ ($p < 0,001$), Л₂ и П₂ ($p < 0,001$), Ц₂ и П₂ ($p < 0,05$). Наибольший средний угол МхА был в подгруппе Л₂ ($91,19^\circ \pm 1,08$), а наименьший – в подгруппе П₂ ($89,06^\circ \pm 1,69$), в подгруппе Ц₂ в среднем по подгруппе угол был равен $89,85^\circ \pm 1,83$.

Положение на аксиальной проекции (AxisM,mm) и угол поворота основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси (AxisM) отличались между подгруппами ($p < 0,001$). Величины компонентов параметра AxisM,mm были критериями распределения КЛК-томограмм в группе на подгруппы, поэтому ожидаемо, что в подгруппе Л₂ Axis,mm был в среднем наибольшим, в подгруппе П₂ – наименьшим, а в подгруппе Ц₂ – приблизительно равен нулю. То же самое касалось угла AxisM.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Положение скуловерхнечелюстных швов, характеризующих положение тела верхней челюсти на аксиальной проекции (угол МхА) достоверно отличалось между всеми подгруппами ($p < 0,001$). Наибольший средний угол МхА был в подгруппе Л₄ ($91,26^\circ \pm 1,34$), а наименьший – в подгруппе П₄ ($88,71^\circ \pm 1,63$), в подгруппе Ц₄ в среднем по подгруппе угол был равен $89,83^\circ \pm 1,55$. Также имелись статистически достоверные отличия в ширине половин верхней челюсти ($p < 0,01$, $p < 0,001$): левая половина тела верхней челюсти (МхА/L) была больше всего в подгруппе Л₄; правая (МхА/R) – больше всего в подгруппе П₄.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси положение на аксиальной проекции (AxisM,mm) и угол поворота основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси (AxisM) также отличались между всеми подгруппами ($p < 0,001$). Величина угла AxisM была критерием распределения КЛК-томограмм в группе на подгруппы, поэтому ожидаемо, что в подгруппе Л₄

Axis был в среднем наибольшим, в подгруппе П₄ – наименьшим, а в подгруппе Ц₄ – равен нулю. То же самое касалось параметра AxisM,mm.

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. Сагиттальные размеры левой половины тела верхней челюсти (MxS/L) достоверно отличались между подгруппами Л₅ и П₅ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₅ параметр был меньше на $1,08 \text{ мм} \pm 0,54$.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия между подгруппами в параметрах тела верхней челюсти. По сагиттали левая половина тела верхней челюсти (MxS/L) была больше ($p < 0,05$) в подгруппе П₆ на $1,15 \text{ мм} \pm 0,56$, чем в подгруппе Л₆. Кроме того, в группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси имелись статистически достоверные различия ($p < 0,05$) между подгруппами с левосторонним наклоном Л₆ и подгруппой с правосторонним наклоном П₆ в положении основания верхней челюсти на аксиальных проекциях – параметр AxisM,mm был больше в подгруппе Л₆ на $0,58 \text{ мм} \pm 0,21$.

В таблице 3.13 представлены статистически достоверные различия между параметрами тела верхней челюсти, измеренными на аксиальных проекциях, подгрупп в пределах каждой группы.

По данным таблицы следует, что размеры половины тела верхней челюсти больше на стороне смещения и ротации тела верхней челюсти на аксиальной проекции. При наклоне тела верхней челюсти и ее окклюзионной плоскости в корональной проекции – на стороне наклона половина тела верхней челюсти меньше.

Ротация тела верхней челюсти вокруг вертикальной оси влево сопровождалась латеральным смещением основания верхней челюсти в ту же сторону.

Таблица 3.13 – Различия между группами в параметрах тела верхней челюсти на аксиальных проекциях

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₂	Л ₂	П ₂
Ц ₂		AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}	MxA/R ^{**} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA [*]
Л ₂	AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}		MxA/R ^{***} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}
П ₂	MxA/R ^{**} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA [*]	MxA/R ^{***} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}	
	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Ц ₄		MxA/L ^{**} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}	MxA/R ^{***} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}
Л ₄	MxA/L ^{**} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}		MxA/L ^{**} , MxA/R ^{***} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}
П ₄	MxA/R ^{***} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}	MxA/L ^{**} , MxA/R ^{***} , AxisM ^{***} , AxisM,mm ^{***} , MxA ^{***}	
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Л ₅			MxS/L [*]
П ₅		MxS/L [*]	
	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Л ₆			MxS/L [*] , AxisM,mm [*]
П ₆		MxS/L [*] , AxisM,mm [*]	

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти уровень положения наружных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров верхней челюсти на корональной проекции (AMx4F/E) отличался при сравнении подгрупп Ц₂ и П₂ (p < 0,05): в подгруппе П₂ угол был больше на 1,1° ± 0,52.

В группе с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси имелись статистически достоверные различия между

подгруппами в параметрах альвеолярных отростков верхней челюсти. Уровень положения наружных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров верхней челюсти на корональной проекции (угол АМх4F/E) отличался при сравнении подгрупп Ц₃ и П₃, Л₃ и П₃ ($p < 0,05$ наименьший средний угол АМх4F/E был в подгруппе Л₃ ($88,76^\circ \pm 3,00$), а наибольший – в подгруппе П₃ ($90,04^\circ \pm 1,82$), в подгруппе Ц₃ величина угла в среднем по подгруппе составила $89,25^\circ \pm 2,43$). Уровень положения наружных краев альвеолярных отростков в области первых моляров верхней челюсти на корональной проекции (угол АМх6F/E) отличался при сравнении подгрупп Ц₃ и П₃ ($p < 0,05$): в подгруппе П₃ угол был больше на $0,64^\circ \pm 0,31$.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси уровень положения первых моляров верхней челюсти на корональной проекции (У6) отличался при сравнении подгрупп Ц₄ и Л₄ ($p < 0,05$): в подгруппе Л₄ угол был больше на $0,90^\circ \pm 0,43$.

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти сильно различались ($p < 0,001$) параметры альвеолярного отростка и зубного ряда верхней челюсти на корональной проекции между всеми подгруппами: АМх4F/E, АМх6F/E, PD, У6. Уровень положения первых моляров верхней челюсти на корональной проекции (У6) был критерием распределения КЛК-томограмм в этой группе на подгруппы, поэтому в подгруппе П₅ У6 был в среднем наибольшим, в подгруппе Л₅ – наименьшим, а в подгруппе Ц₅ – равен 90° . Такая же тенденция наблюдалась при анализе уровня положения наружных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров (угол АМх4F/E) и моляров (угол АМх6F/E) верхней челюсти на корональной проекции, а также уровня положения небных отростков (PD) – отростки верхней челюсти ротировались вокруг переднезадней оси в одном направлении с ротацией окклюзионной плоскости верхнего зубного ряда.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси сильно различались ($p < 0,01$; $p < 0,001$) параметры альвеолярного отростка и зубного ряда верхней челюсти на корональной проекции между всеми подгруппами: АМх4F/E,

AMx6F/E, PD, U6. Все углы были больше всего в подгруппе П₆, меньше всего – в подгруппе Л₆, а в подгруппе Ц₆ – по середине, около 90°.

В таблице 3.14 представлены статистически достоверные различия между параметрами альвеолярных отростков и зубного ряда верхней челюсти, измеренными на фронтальных проекциях, подгрупп в пределах каждой группы.

Таблица 3.14 – Различия между группами в параметрах альвеолярных отростков и зубного ряда верхней челюсти на фронтальных проекциях

Подгруппы	Подгруппы		
	Ц ₂	Л ₂	П ₂
Ц ₂			AMx4F/E*
П ₂	AMx4F/E*		
	Ц ₃	Л ₃	П ₃
Ц ₃			AMx4F/E*, AMx6F/E*
Л ₃			AMx4F/E*
П ₃	AMx4F/E*, AMx6F/E*	AMx4F/E*	
	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Ц ₄		U6*	
Л ₄	U6*		
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Ц ₅		AMx4F/E***, AMx6F/E***, PD*, U6***	AMx4F/E***, AMx6F/E***, PD*, U6***
Л ₅	AMx4F/E***, AMx6F/E***, PD*, U6***		AMx4F/E***, AMx6F/E***, PD***, U6***
П ₅	AMx4F/E***, AMx6F/E***, PD*, U6***	AMx4F/E***, AMx6F/E***, PD***, U6***	

Продолжение таблицы 3.14

Подгруппы	Подгруппы		
	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Ц ₆		АМх4F/E***, АМх6F/E***, PD**, U6***	АМх6F/E**, U6**
Л ₆	АМх4F/E***, АМх6F/E***, PD**, U6***		АМх4F/E***, АМх6F/E***, PD***, U6***
П ₆	АМх6F/E**, U6**	АМх4F/E***, АМх6F/E***, PD***, U6***	

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Следовательно, в корональной проекции наклон плоскости нёбных и альвеолярных отростков, а также окклюзионной плоскости верхней челюсти сочетался с направлением наклона верхней челюсти.

При ротации основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси в одну сторону, окклюзионная плоскость имела наклон вокруг переднезадней оси в противоположную сторону.

Наклон отростков верхней челюсти вокруг переднезадней оси влево имел место при ротации нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси влево. Наоборот, наклон отростков верхней челюсти вокруг переднезадней оси вправо был зафиксирован при ротации нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси вправо.

В группе с латеральным смещением нижнего зубного ряда относительно верхнего различались параметры, описывающие трансверсальные и сагиттальные размеры альвеолярной дуги верхней челюсти, которые в основном отличались (p < 0,05, p < 0,01) при сравнении подгрупп Ц₁ и Л₁: в подгруппе Л₁ большая часть

измеряемых на аксиальной проекции размеров альвеолярной дуги были меньше, чем в других подгруппах в группе.

В группе с латеральным смещением основания верхней челюсти на аксиальной проекции между подгруппами альвеолярная дуга отличалась по форме ($p < 0,05$). В подгруппе Л₂ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков и первых моляров, шли под меньшим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена влево. Дополнительно, в этой подгруппе справа альвеолярная дуга была статистически достоверно больше, чем в подгруппе Ц₂. В подгруппе П₂ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков и первых моляров, шли под большим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена вправо.

В группе с ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда вокруг вертикальной оси на аксиальной проекции между подгруппами альвеолярная дуга отличалась по форме ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$). В подгруппе Л₃ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков, первых премоляров и первых моляров, шли под меньшим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена влево. В подгруппе П₃ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков, первых премоляров и первых моляров, шли под большим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена вправо.

В группе с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси на аксиальной проекции между подгруппами альвеолярная дуга отличалась по форме ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$). В подгруппе Л₄ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков, первых премоляров и первых моляров, шли под меньшим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена влево. В подгруппе П₄ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков, первых премоляров и первых моляров, шли под

большим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена вправо. Дополнительно, между подгруппами имелись различия в размерах альвеолярной дуги: в подгруппе Л₄ были в среднем по подгруппе больше ширина левой половины альвеолярной дуги в задних отделах и больше сагиттальный размер правой половины альвеолярной дуги.

В группе с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти на аксиальной проекции между подгруппами альвеолярная дуга отличалась по форме и размерам ($p < 0,05$, $p < 0,01$). В подгруппе П₅ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков и первых премоляров (АМх3/Е, АМх4/Е), шли под большим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена вправо.

В подгруппе Ц₅ были в среднем по самые большие размеры альвеолярной дуги.

В группе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси на аксиальной проекции между подгруппами альвеолярная дуга отличалась по форме ($p < 0,05$, $p < 0,01$), в первую очередь между подгруппами Л₆ и П₆. В подгруппе Л₆ линии, соединяющие точки на наружном крае альвеолярного отростка верхней челюсти в области клыков и первых премоляров (АМх3/Е, АМх4/Е), шли под меньшим углом, чем в двух других подгруппах, то есть альвеолярная дуга была направлена влево, а в подгруппе П₆ – под большим, то есть альвеолярная дуга была направлена вправо.

В таблице 3.15 представлены статистически достоверные различия между параметрами альвеолярных отростков верхней челюсти, измеренными на аксиальных проекциях, подгрупп в пределах каждой группы.

Таблица 3.15 – Различия между группами в параметрах альвеолярных отростков верхней челюсти на аксиальных проекциях

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₁	Л ₁	П ₁
Ц ₁		АМх3АЕ/Л*, АМх3АЕ/Р*, АМх6АЕ/Л*, АМх6АЕ/Р**, АМх36Е/Р*	
Л ₁	АМх3АЕ/Л*, АМх3АЕ/Р*, АМх6АЕ/Л*, АМх6АЕ/Р**, АМх36Е/Р*		АМх36Е/Л**
П ₁		АМх36Е/Л**	
	Ц ₂	Л ₂	П ₂
Ц ₂		АМх6/Е*, АМх3АЕ/Л*, АМх36Е/Р*	АМх3/Е*
Л ₂	АМх6/Е*, АМх3АЕ/Л*, АМх36Е/Р*		АМх3/Е*, АМх6/Е*
П ₂	АМх3/Е*	АМх3/Е*, АМх6/Е*	
	Ц ₃	Л ₃	П ₃
Ц ₃			АМх3/Е*, АМх4/Е**, АМх6/Е****
Л ₃			АМх3/Е**, АМх4/Е**, АМх6/Е****
П ₃	АМх3/Е*, АМх4/Е**, АМх6/Е****	АМх3/Е**, АМх4/Е**, АМх6/Е****	

Продолжение таблицы 3.15

	Подгруппы		
Подгруппы	Ц ₄	Л ₄	П ₄
Ц ₄		АМх6/Е*, АМх3АЕ/Л*, АМх6АЕ/Л*	
Л ₄	АМх6/Е*, АМх3АЕ/Л*, АМх6АЕ/Л*		АМх3/Е**, АМх4/Е*, АМх6/Е***, АМх36Е/Р*
П ₄		АМх3/Е**, АМх4/Е*, АМх6/Е***, АМх36Е/Р*	
	Ц ₅	Л ₅	П ₅
Ц ₅		АМх3АЕ/Р**, АМх6АЕ/Л**	АМх3/Е*, АМх3АЕ/Л*
Л ₅	АМх3АЕ/Р**, АМх6АЕ/Л**		АМх3/Е**, АМх4/Е*, АМх3АЕ/Р*
П ₅	АМх3/Е*, АМх3АЕ/Л*	АМх3/Е**, АМх4/Е*, АМх3АЕ/Р*	
	Ц ₆	Л ₆	П ₆
Ц ₆		АМх6АЕ/Р*	
Л ₆	АМх6АЕ/Р*		АМх3/Е**, АМх4/Е*, АМх3АЕ/Л*, АМх3АЕ/Р**, АМх6АЕ/Р*
П ₆		АМх3/Е**, АМх4/Е*, АМх3АЕ/Л*, АМх3АЕ/Р**, АМх6АЕ/Р*	

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Таким образом, на аксиальной проекции направление ротации альвеолярной дуги верхней челюсти вокруг вертикальной оси совпадало с направлением стороны смещения верхней челюсти на аксиальной проекции, ротации нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда и ротации верхней челюсти вокруг вертикальной оси.

В подгруппе с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси влево альвеолярная дуга была направлена влево, а в подгруппе с наклоном верхней челюсти вправо – альвеолярная дуга была направлена вправо.

Тенденции по размерам альвеолярной дуги, несмотря на статистически достоверные различия, выявлены не было.

Схематичное изображение различий в положении и размерах клиновидной кости, верхней и нижней челюсти между подгруппами в каждой группе представлены на рисунках 3.6 – 3.11.

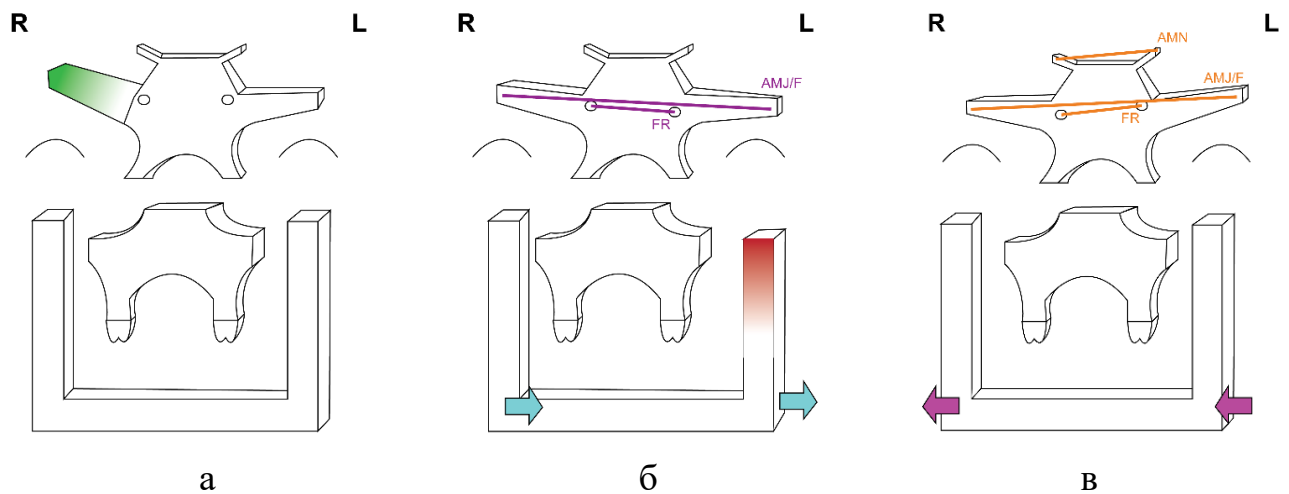


Рисунок 3.6 – Схематическое изображение результатов сравнения параметров в группе 1: **а** – подгруппа Ц₁ с центральным положением нижнего зубного ряда; **б** – подгруппа Л₁ с левосторонним смещением нижнего зубного ряда; **в** – подгруппа П₁ с правосторонним смещением нижнего зубного ряда. — — увеличение размера элемента; — — уменьшение размера элемента; — — увеличение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — уменьшение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения

На рисунке 3.6 представлена суммация результатов анализа первой группы. Как видно на этом рисунке латеральное смещение нижней челюсти сопровождалось наклоном клиновидной кости в противоположную сторону.

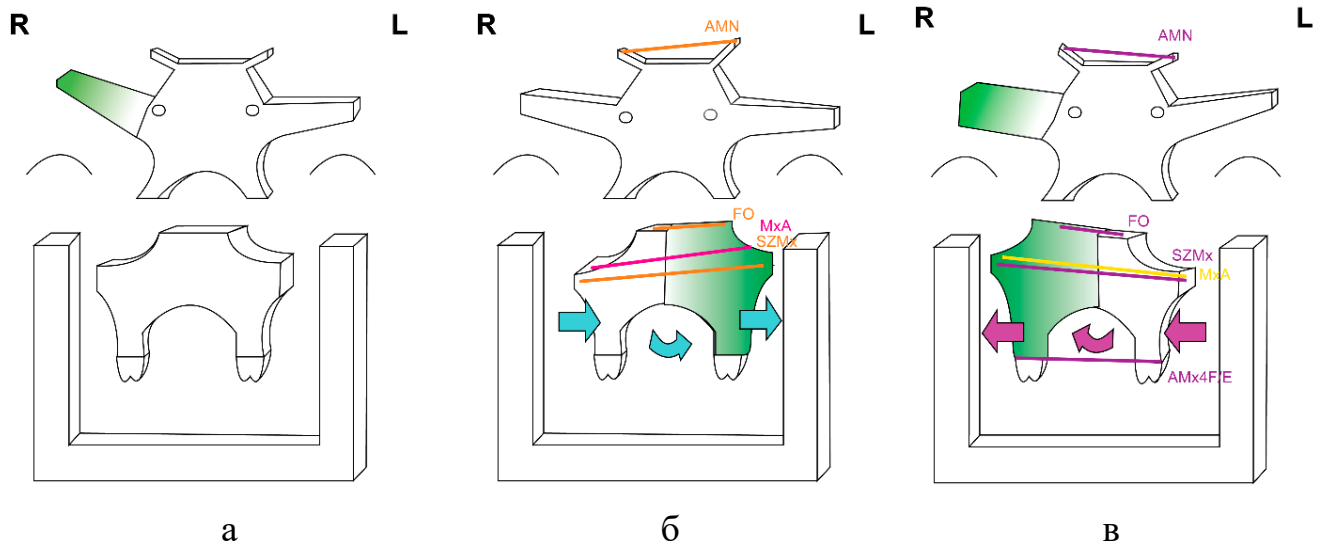


Рисунок 3.7 – Схематическое изображение результатов сравнения параметров в группе 2: **а** – подгруппа Ц₂ с центральным положением верхней челюсти; **б** – подгруппа Л₂ с левосторонним смещением верхней челюсти; **в** – подгруппа П₂ с правосторонним смещением верхней челюсти. — — — — — увеличение размера элемента; — — — — — увеличение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — увеличение угла наклона плоскости в аксиальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости в аксиальной плоскости; L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения

На рисунке 3.7 представлена суммация результатов анализа второй группы. На рисунке изображено, что латеральное смещение тела верхней челюсти сопровождалось увеличением половины тела по сравнению с противоположной половиной на стороне смещение. Кроме того, имелся наклон плоскости малых крыльев клиновидной кости вокруг переднезадней оси в сторону смещения. Наклон верхней челюсти вокруг переднезадней оси и её ротация вокруг вертикальной оси совпадала с направлением смещения.

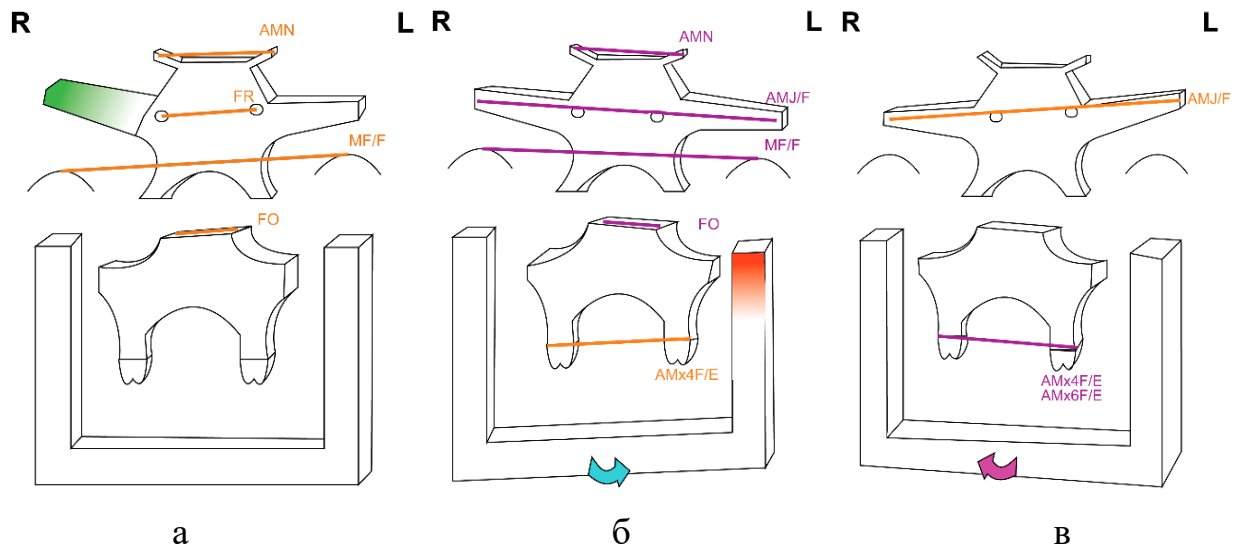


Рисунок 3.8 – Схематическое изображение результатов сравнения параметров в группе 3: **а** – подгруппа Ц₃ с центральным положением нижнего зубного ряда относительно верхнего; **б** – подгруппа Л₃ с ротацией нижнего зубного ряда влево; **в** – подгруппа П₃ с ротацией нижнего зубного ряда вправо. — — — — — увеличение размера элемента; — — — — — уменьшение размера элемента; — — — — — увеличение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения

На рисунке 3.8 изображены различия в положении костей черепа при ротации зубного ряда нижней челюсти относительно верхнего зубного ряда. Наклон клиновидной кости имелся в подгруппе с центральным положением нижнего зубного ряда и частично совпадал с параметрами клиновидной кости в подгруппе с правосторонней ротацией зубного ряда нижней челюсти. В группе с левосторонней ротацией наклон клиновидной кости был противоположным ротации зубного ряда и наклону клиновидной кости в двух других подгруппах.

При ротации нижнего зубного ряда влево правая суставная ямка ВНЧС была выше левой.

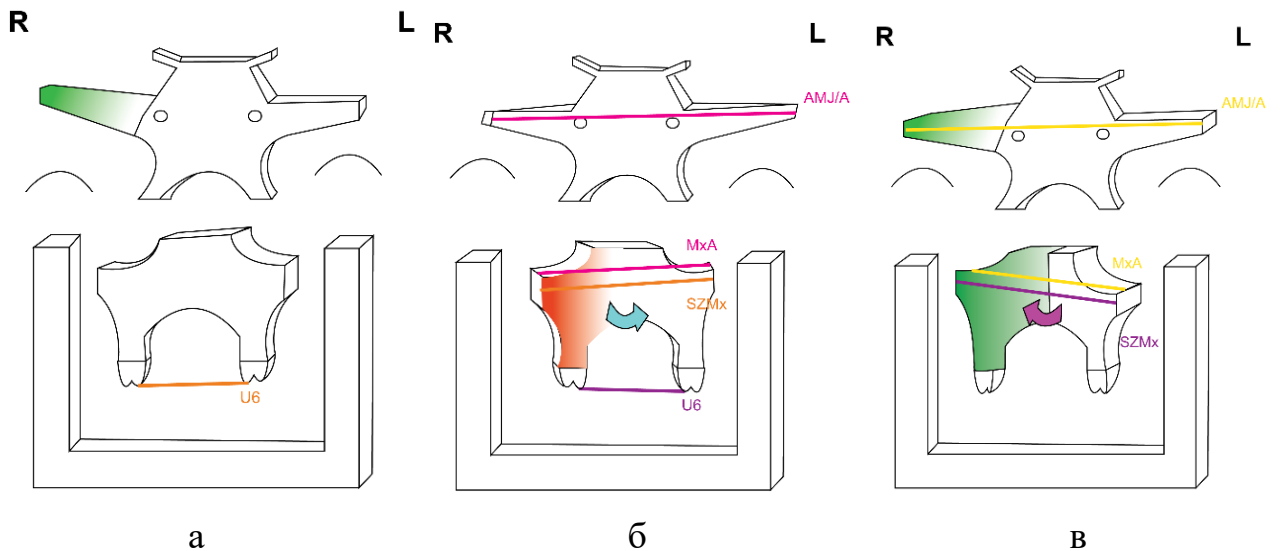


Рисунок 3.9 – Схематическое изображение результатов сравнения параметров в группе 4: **а** – подгруппа Ц₄ с центральным положением верхней челюсти; **б** – подгруппа Л₄ с левосторонней ротацией верхней челюсти; **в** – подгруппа П₄ с правосторонней ротацией верхней челюсти. — — — — — увеличение размера элемента; — — — — — уменьшение размера элемента; — — — — — увеличение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — увеличение угла наклона плоскости в аксиальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости в аксиальной плоскости; L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения

Суммация результатов анализа группы с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси представлена на рисунке 3.9. Направление ротации верхней челюсти совпадало с направлением ротации больших крыльев клиновидной кости. Кроме того, имела место асимметрия тела верхней челюсти: половина на стороне смещение была больше.

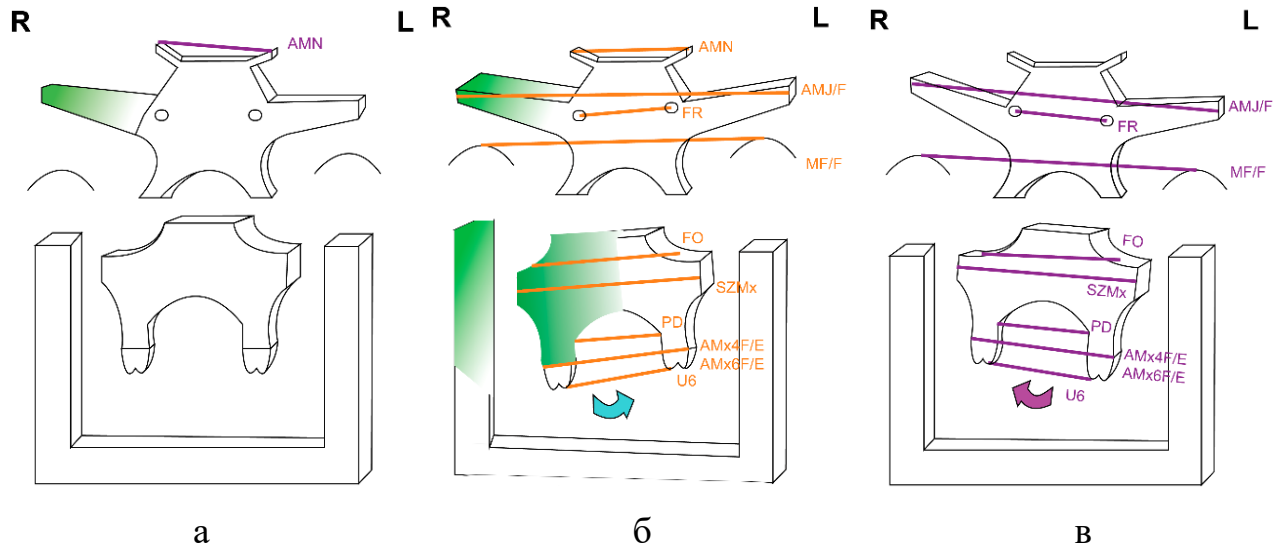


Рисунок 3.10 – Схематическое изображение результатов сравнения параметров в группе 5: **а** – подгруппа Ц₅ с центральным положением окклюзионной плоскости; **б** – подгруппа Л₅ с левосторонним наклоном окклюзионной плоскости; **в** – подгруппа П₅ с правосторонним наклоном окклюзионной плоскости. — — — — — увеличение размера элемента; — — — — — увеличение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения

Суммация результатов анализа группы с наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти вокруг переднезадней оси представлена на рисунке 3.10. Направление наклона окклюзионной плоскости вокруг переднезадней оси полностью совпадало с направлением наклона верхней челюсти и, что более важно, с направлением наклона клиновидной кости в корональной проекции и смещением суставных ямок ВНЧС относительно друг друга.

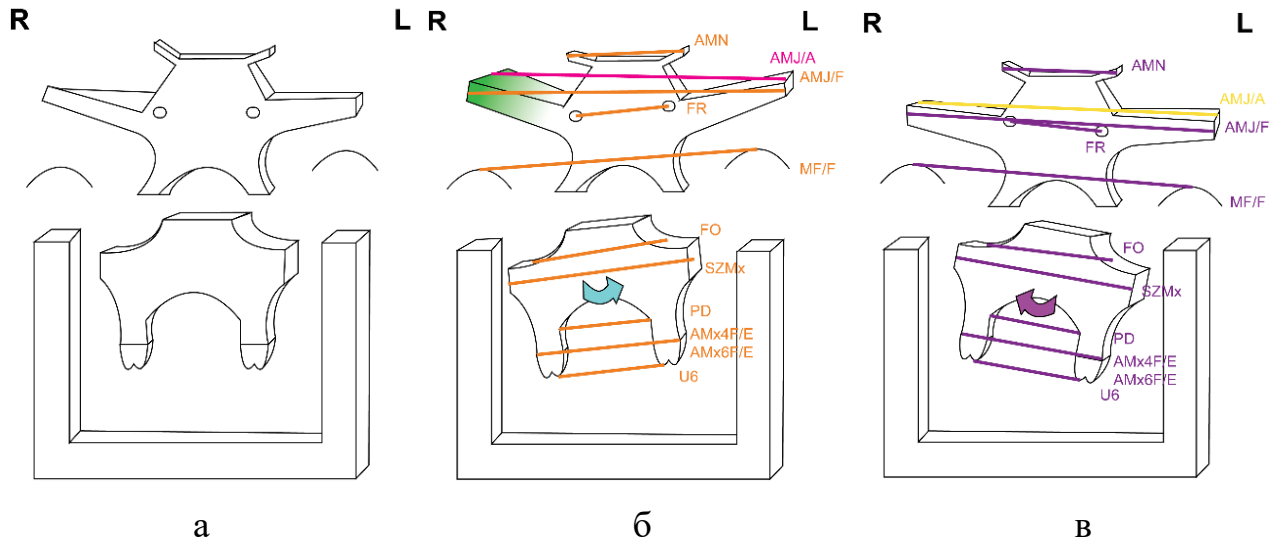


Рисунок 3.11 – Схематическое изображение результатов сравнения параметров в группе б: **а** – подгруппа Ц₆ с центральным положением верхней челюсти; **б** – подгруппа Л₆ с левосторонним наклоном тела верхней челюсти; **в** – подгруппа П₆ с правосторонним наклоном тела верхней челюсти. — — — — — увеличение размера элемента; — — — — — увеличение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости во фронтальной плоскости; — — — — — увеличение угла наклона плоскости в аксиальной плоскости; — — — — — уменьшение угла наклона плоскости в аксиальной плоскости; L – левая сторона; R – правая сторона – в соответствии со сторонами программного обеспечения

Результаты анализа группы с наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси представлены на рисунке 3.11. Направление наклона тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси полностью совпадало с направлением наклона клиновидной кости в корональной и аксиальной проекциях, а также смещением суставных ямок ВНЧС относительно друг друга.

Таким образом, при разном типе окклюзии по трансверсали и разном положении верхней челюсти имеются статистически достоверные различия по положению, форме и размерам отростков клиновидной кости, положению суставных ямок ВНЧС относительно друг друга, положению и размерам тела верхней челюсти, а также форме и размерам альвеолярной дуги верхней челюсти. Так как структуры основания черепа заканчивают свое формирование раньше

костей лицевого черепа, можно сделать вывод, что различия в положении и форме клиновидной кости сформировались раньше и могли привести к смещению верхней челюсти и формированию трансверсальной аномалии окклюзии зубных рядов.

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ДАННЫХ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

В соответствии с задачами исследования проведен корреляционный анализ полученных параметров костей основания черепа и костей гнатической части лицевого черепа. Анализ подвергались только те взаимосвязи, коэффициент корреляции которых по модулю был не менее 0,30.

4.1 Анализ корреляционных связей между параметрами клиновидной кости, сошника и верхней челюсти при разных типах лицевого черепа и окклюзии по сагиттали

Проведён корреляционный анализ взаимосвязи между данными первой части исследования, где были рассмотрены группы КЛК-томограмм пациентов с I, II и III скелетными классами и подгруппы с физиологической по сагиттали, дистальной и мезиальной окклюзиями зубных рядов.

Проанализированы следующие угловые параметры, описывающие положение структур гнатической части лицевого черепа: параметры SNA, SNB, ANB, которые характеризуют положение апикальных базисов челюстей, а также индикатор переднезадней дисплазии APDI.

Кроме того, проведен анализ параметров, характеризующих форму клиновидной кости (угловые параметры N-S-PSO и SSE-S-PSO), форму и положение сошника (показатель « A_v/B_v » описывает форму сошника, углы V_{Sa} и V_{SBa} описывают положение сошника).

Между параметрами N-S-PSO и SSE-S-PSO была зафиксирована ожидаемая сильная положительная корреляционная связь – $r = 0,87$.

На положение апикального базиса нижней челюсти (угол SNB) и на взаимоположение апикальных базисов челюстей (угол ANB) большое влияние оказывает APDI. Обнаружены сильная положительная связь между параметрами APDI и SNB ($r = 0,79$), и очень сильная отрицательная связь между параметрами

APDI и ANB ($r = -0,93$). При этом, между параметрами SNA и SNB обнаружена средняя положительная корреляционная связь ($r = 0,57$), а между SNA и ANB – средняя отрицательная ($-0,69$).

Корреляционный анализ полученных данных показал наличие отрицательной корреляционной связи умеренной степени между углом SNA и углами N–S–PSO и SSE–S–PSO – $r = -0,33$ и $-0,34$, и между углом SNB и углом N–S–PSO – $r = -0,34$. То есть, при более развернутой форме клиновидной кости и меньшей ангуляции переднего основания черепа имелась тенденция и к верхнечелюстной, и к нижнечелюстной ретрогнатии.

Умеренная положительная корреляционная связь ($r = 0,39$) обнаружена между углом ангуляции клиновидной кости (угол SSE–S–PSO) и углом, по которому оценивали положение сошника относительно ската основания черепа (угол VSBa). Средняя положительная корреляционная связь ($r = 0,51$) имелась между углом ангуляции переднего основания черепа (угол N–S–PSO) и углом, по которому оценивали положение сошника относительно ската основания черепа (угол VSBa). Следовательно, более развернутая форма клиновидной кости и уменьшенная ангуляция переднего основания черепа приводили к более сильной ротации сошника от ската основания черепа.

Умеренная отрицательная корреляционная связь ($r = -0,44$ и $-0,45$) обнаружена между коэффициентом, характеризующим форму сошника (« A_v/B_v »), и положением сошника относительно клиновидной кости (угол Vsa) и ската основания черепа (угол VSBa). Таким образом, удлинение сошника по сагиттали сопровождалось тем, что его задняя поверхность перемещалась вперед и расстояние от него до основания черепа увеличивалось.

Коэффициенты корреляции между данными анализа клиновидной кости и сошника и параметрами, определяющими скелетный класс и положение апикальных базисов челюстей в сагиттальном направлении, представлены в таблице 4.1. Строки и столбцы, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблицы удалены.

Таблица 4.1 – Коэффициенты корреляции между параметрами костей лицевого черепа, клиновидной кости и сошника, полученными по данным КЛКТ

Параметры	Параметры								
	лицевого черепа				клиновидной кости		сошника		
	SNA	SNB	ANB	APDI	N–S–PSO	SSE–S–PSO	«A _v /B _v »	VSa	VSBa
SNA	1,00	0,57			-0,33	-0,34			
SNB	0,57	1,00	-0,69	0,79	-0,34				
ANB		-0,69	1,00	-0,93					
APDI		0,79	-0,93	1,00					
N–S–PSO	-0,33	-0,34			1,00	0,87			0,51
SSE–S–PSO	-0,34				0,87	1,00			0,39
«A _v /B _v »							1,00	-0,44	-0,45
VSa							-0,44	1,00	0,55
VSBa					0,51	0,39	-0,45	0,55	1,00

Соответственно, можно сделать вывод, что между параметрами костей основания черепа и параметрами, характеризующими сагиттальное положение костей лицевого черепа, имеются достаточные для рассмотрения корреляционные связи. Кроме того, обнаружена связь между положением и пропорциями сошника, а также между положением сошника и ангуляцией переднего основания черепа и формой тела клиновидной кости.

4.2 Анализ корреляционных связей между параметрами клиновидной кости, сошника и верхней челюсти при разных типах лицевого черепа и окклюзии по вертикали

Проведён корреляционный анализ взаимосвязи между данными второй части исследования, где были рассмотрены группы КЛК-томограмм пациентов с разными типами роста лицевого черепа и подгруппы с разными аномалиями окклюзии зубных рядов по вертикали.

Проанализированы следующие угловые параметры, характеризующие положение структур гнатической части лицевого черепа: лицевая ось (FA), плоскость нижней челюсти (MP), конусный угол (FT), индикатор глубины резцового перекрытия (ODI).

Также, проведен анализ параметров, характеризующих форму клиновидной кости (угловые параметры N-S-PSO и SSE-S-PSO), форму и положение сошника (показатель « A_v/B_v » описывает форму сошника, углы VSa и VSBa описывают положение сошника).

Между параметрами лицевая ось и плоскость нижней челюсти обнаружена средняя отрицательная корреляционная связь ($r = -0,59$), а между плоскостью нижней челюсти и конусным углом – сильная отрицательная ($-0,76$). Между ODI и конусным углом была зарегистрирована сильная положительная корреляционная связь ($r = 0,74$). Данные связи обусловлены тем, что значение параметров FA и FT ниже нормы и значение параметра MP выше нормы означают долихофалический тип роста лицевого черепа, а значение параметров FA и FT

выше нормы и значение параметра MP ниже нормы означают брахицефалический тип роста лицевого черепа.

Только между одним параметром анализа ТРГ по Ricketts R. M. – лицевая ось – и одним новым параметром – углом VSBa – была обнаружена корреляционная связь выше слабой – умеренная положительная с коэффициентом корреляции $r = 0,31$. Данный коэффициент корреляции означал, что при брахицефалическом типе роста лицевого черепа сошник был расположен дальше от основания черепа, чем при долихоцефалическом типе.

Коэффициенты корреляции между данными анализа клиновидной кости и сошника и параметрами, определявшими тип роста лицевого черепа и положение апикальных базисов челюстей по вертикали, представлены в таблице 4.2. Данные дублирующие таблицу 4.1 исключены из таблицы 4.2. Строки и столбцы, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблицы удалены.

Таблица 4.2 – Коэффициенты корреляции между костями лицевого черепа и сошника, полученными по данным КЛКТ

Параметры	Параметры				
	лицевого черепа				сошника
	FA	MP	FT	ODI	VSBa
FA	1,00	-0,59			0,31
MP	-0,59	1,00	-0,76		
FT		-0,76	1,00	0,74	
ODI			0,74	1,00	
VSBa	0,31				1,00

Таким образом, можно сделать вывод, что между параметрами костей основания черепа и параметрами, характеризующими положение костей лицевого черепа по вертикали, отсутствовали достаточные для рассмотрения корреляционные связи. Максимальная по силе корреляционная связь была обнаружена между лицевой осью по Ricketts R. M. и положением сошника относительно ската основания черепа.

4.3 Анализ корреляционных связей между параметрами клиновидной кости, верхней и нижней челюсти при трансверсальных аномалиях челюстных костей и окклюзии

Проведен корреляционный анализ взаимосвязи между данными третьей части исследования, где были рассмотрены КЛК-томограммы пациентов с разными асимметриями лицевого черепа и трансверсальными аномалиями окклюзии зубных рядов.

В первую очередь были рассмотрены корреляционные связи между измеренными линейными параметрами.

Корреляционному анализу были представлены линейные параметры, измеренные слева (L) и справа (R) в мм: размеры тела и отростков клиновидной кости на фронтальной и аксиальной проекциях (FR – ширина половины тела клиновидной кости, CS – высота половины тела клиновидной кости, AMJF – длина большого крыла на фронтальной проекции, AMJA – длина большого крыла на аксиальной проекции, Rf – кривизна большого крыла на фронтальной проекции, Ra – кривизна большого крыла на аксиальной плоскости), размеры верхней челюсти (SZMx – ширина половины тела верхней челюсти на фронтальной проекции, MxA – ширина половины тела на аксиальной проекции, MxV – высота половины тела, MxS – сагиттальный размер половины тела, AMx3AE – ширина половины альвеолярной дуги в области клыка верхней челюсти на аксиальной проекции, AMx6AE – ширина половины дуги в области первого моляра на аксиальной проекции, AMx36E – сагиттальный размер половины верхней челюсти на уровне альвеолярного отростка) и нижней челюсти (Cond-Go – длина ветви нижней

челюсти, Go–Gn – длина половины тела нижней челюсти). В мм было измерено AxisM,mm – смещение основания верхней челюсти.

Между длиной левой и правой ветви равно, как и между длиной левой и правой половины тела связь была положительной и сильной ($r = 0,80$ и $r = 0,90$ соответственно). Между параметрами нижней челюсти в целом связь была положительной умеренной (от $r = 0,41$ до $r = 0,45$). Также, между размерами нижней челюсти и размерами тела верхней челюсти были положительные умеренные корреляционные связи (от $r = 0,30$ до $r = 0,39$).

Коэффициенты корреляции между данными нижней верхней челюсти, представлены в таблице 4.3. Строки и столбцы, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблицы удалены.

Таблица 4.3 – Коэффициенты корреляции между параметрами нижней и верхней челюсти, полученными по данным КЛКТ

Параметры		Параметры нижней челюсти			
		Cond-Go		Go-Gn	
		L	R	L	R
нижней челюсти	Cond-Go/L	1,00	0,80	0,41	0,45
	Cond-Go/R	0,80	1,00	0,41	0,42
	Go-Gn/L	0,41	0,41	1,00	0,92
	Go-Gn/R	0,45	0,42	0,92	1,00
тела верхней челюсти	SZMx/L	0,30			
	MxV/L	0,34	0,36		0,31
	MxV/R	0,33	0,33		
	MxA/L	0,35			
	MxA/R	0,32			
альвеолярных отростков и зубного ряда верхней челюсти	AMx3AE/R	0,39			

Из таблицы видно, что между параметрами нижней челюсти обнаружена ожидаемая корреляционная связь, но она оказалась меньше ожидаемой. Также

можно сделать вывод, что даже в случаях асимметрии нижней челюсти, имел место синхронный рост ветви и тела слева и справа.

Далее были рассмотрены корреляционные связи между размерами клиновидной кости и другими параметрами.

По сравнению с высотой тела клиновидной кости (CS/L, R), которая имела корреляционные связи только с длиной больших крыльев клиновидной кости (AMJF/L, R; от $r = 0,33$ до $r = 0,38$), ширина тела клиновидной кости (FR/L, R) была взаимосвязана с размерами больших крыльев клиновидной кости в целом (AMJF/L, R; AMJA/L, R) и шириной тела верхней челюсти (SZMx/L, R; MxA/L, R) – от $r = 0,30$ до $r = 0,50$. Между длиной больших крыльев и шириной тела верхней челюсти также имелась статистически достоверная корреляционная связь – от $r = 0,30$ до $r = 0,39$. Между шириной больших крыльев (AMJA/L, R) и шириной тела верхней челюсти (MxA/L, R) имелась корреляционная связь – от $r = 0,30$ до $r = 0,32$. Длина больших крыльев имела положительную связь с радиусом подвисочной ямки (Rf) – от $r = 0,36$ до $r = 0,50$. Все вышеперечисленные связи были положительными, умеренными или средними.

Таким образом, между размерами костей лицевого черепа и размерами костей основания черепа имелись положительные корреляционные связи, в основном умеренной силы [33]. Трансверсальные параметры клиновидной кости были более значимыми, чем вертикальные или сагиттальные. Например, размеры верхней челюсти близко взаимосвязаны с трансверсальными размерами основания черепа – сильнее, чем с вертикальными. Кроме того, параметры клиновидной кости, измеренные на фронтальной проекции, влияли на лицевой череп сильнее параметров, чьи измерения были проведены на аксиальной проекции.

Корреляционные связи между линейными параметрами, характеризующими элементы основания черепа и размерами элементов лицевого черепа представлены в таблице 4.4. Строки и столбцы, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблицы удалены.

Таблица 4.4 – Коэффициенты корреляции между линейными параметрами клиновидной кости и параметрами клиновидной кости и верхней челюсти

Параметры		Параметры клиновидной кости на корональной проекции							
		AMJF/L	AMJ/R	FR/L	FR/R	CS/L	CS/R	Rf/L	Rf/R
клиновидной кости на корональной проекции	AMJF/L	1,00	0,65	0,50	0,36	0,38	0,35	0,50	
	AMJF/R	0,65	1,00	0,36	0,41	0,33		0,36	0,48
	FR/L	0,50	0,36	1,00	0,64				
	FR/R	0,36	0,41	0,64	1,00				
клиновидной кости на корональной проекции	CS/L	0,38	0,33			1,00	0,87		
	CS/R	0,35				0,87	1,00		
	Rf/L	0,50	0,36					1,00	0,41
	Rf/R		0,48					0,41	1,00
клиновидной кости на аксиальной проекции	AMJA/L			0,35					
	AMJA/R				0,32				
тела верхней челюсти	SZMx/L	0,30		0,35	0,31				
	SZMx/R		0,32		0,41				
	MxV/R						0,32		
	MxA/L	0,39		0,36					
	MxA/R	0,32	0,31	0,30	0,43				
Параметры		Параметры клиновидной кости на аксиальной проекции							
		AMJA/L	AMJA/R	PCA/L	PCA/R	Ra/L			
клиновидной кости на корональной проекции	FR/L	0,35							
	FR/R		0,32						
клиновидной кости на аксиальной проекции	AMJA/L	1,00	0,31						
	AMJA/R	0,31	1,00						
	PCA/L			1,00	0,84	-0,30			
	PCA/R			0,84	1,00				
	Ra/L			-0,30		1,00			

Продолжение таблицы 4.4

Параметры		Параметры клиновидной кости на аксиальной проекции				
		AMJA/L	AMJA/R	PCA/L	PCA/R	Ra/L
тела верхней челюсти	MxA/L	0,30				
	MxA/R		0,32			

Так как при сравнении парных параметров не было обнаружено выраженных асимметрий, было сделано предположение, что имевшиеся наклоны построенных между симметричными точками слева и справа плоскостей связаны с изменением положения кости в пространстве [31]. Поэтому следующим шагом был корреляционный анализ между угловыми параметрами изученных структур.

Кроме того, был проведен корреляционный анализ угловых параметров: AMN – плоскости малых крыльев клиновидной кости, AMJ/F – плоскости больших крыльев клиновидной кости на фронтальной проекции, AMJ/A – плоскости больших крыльев на аксиальной проекции, PCA – уровня передних наклоненных отростков, FR – плоскости круглых отверстий, FoA – большого крыла на аксиальной проекции, FO – уровня глазничной поверхности верхней челюсти, SZMx – уровня скуловерхнечелюстного шва на фронтальной проекции, MxA – уровня скуловерхнечелюстного шва на аксиальной проекции, AxisM – основания верхней челюсти, PD – уровня нёбных отростков, U6 – уровня нёбно-мезиальных бугорков первых моляров верхней челюсти, AMx3/E – уровня вестибулярных краев альвеолярных отростков в области клыков верхней челюсти на аксиальной проекции, AMx4/E – уровня вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых премоляров верхней челюсти на аксиальной проекции, AMx6/E – уровня вестибулярных краев альвеолярных отростков в области первых моляров верхней челюсти на аксиальной проекции, MF/F – плоскости суставных ямок на фронтальной проекции.

Коэффициенты корреляции между углом наклона плоскости, характеризовавшим положение суставных ямок ВНЧС на фронтальной проекции (MF/F), и углами наклона плоскостей, характеризовавшими положение

клиновидной кости на фронтальной проекции (AMN, AMJ/F, FR) составили от $r = 0,41$ до $r = 0,52$; между углами наклона плоскостей, характеризовавшими положение тела, альвеолярных отростков и окклюзионной плоскости верхней челюсти на фронтальной проекции (FO, SZMx, AMx4F/E, AMx6F/E, U6) – от $r = 0,35$ до $r = 0,57$. Между всеми углами наклона плоскостей, измеренными на клиновидной кости на фронтальной проекции (AMN, AMJ/F, FR), а также углами наклона плоскостей, построенных на верхней челюсти на фронтальной проекции (FO, SZMx, PD, AMX4F/E, AMX6F/E, U6), были зарегистрированы положительные корреляционные связи от умеренной до средней (от $r = 0,32$ до $r = 0,48$). Между углами наклона плоскостей, построенных на аксиальной проекции, также имелись корреляционные связи умеренной и средней силы. Между углами наклона плоскостей, измеренными на клиновидной кости на аксиальной проекции, AMJ/A и PCA, имелась положительная корреляционная связь – $r = 0,34$. Между углами наклона плоскостей, построенных на клиновидной кости на аксиальной проекции (AMJ/A, FoA/L, R), а также углами наклона плоскостей, построенных на верхней челюсти на аксиальной проекции (AxisM, MxA), были зарегистрированы положительные корреляционные связи от умеренной до средней (от $r = 0,31$ до $r = 0,58$). Углы наклона клиновидной кости в корональной проекции и углы наклона в аксиальной проекции имели отрицательную корреляционную связь (от $r = -0,38$ до $r = -0,30$).

Следовательно, наклон клиновидной кости вокруг переднезадней оси влево сопровождался поворотом вокруг вертикальной оси тоже влево. Наклон клиновидной кости в корональной проекции и её ротация в аксиальной проекции сопровождалась наклоном и ротацией верхней челюсти в том же направлении, а также смещением височных костей относительно друг друга в том же направлении в корональной проекции.

Коэффициенты корреляции между угловыми параметрами клиновидной кости и параметрами, положение других анатомических структур, представлены в таблице 4.5. Строки, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблицы удалены.

Таблица 4.5 – Коэффициенты корреляции между угловыми параметрами клиновидной кости, параметрами ВНЧС и верхней челюсти

Параметры		Параметр ВНЧС	Параметры клиновидной кости на корональной проекции		
		MF/F	AMN	AMJ/F	FR
нижней челюсти	MF/F	1,00	0,41	0,51	0,52
клиновидной кости на корональной проекции	AMN	0,41	1,00	0,40	0,52
	AMJ/F	0,51	0,40	1,00	0,61
	FR	0,52	0,52	0,61	1,00
клиновидной кости на аксиальной проекции	AMJ/A			-0,31	
	PCA		-0,38		-0,30
тела верхней челюсти	FO	0,57	0,41	0,33	0,48
	SZMx	0,54	0,35	0,48	0,48
отростков и зубного ряда верхней челюсти	AMx4F/E	0,37		0,38	0,42
	AMx6F/E	0,35		0,34	0,42
	PD				0,32
	U6	0,41		0,45	0,46
Параметры		Параметры клиновидной кости на аксиальной проекции			
		AMJ/A	PCA	FoA/L	FoA/R
клиновидной кости на корональной проекции	AMN		-0,38		
	AMJ/F	-0,31			
	FR		-0,30		
клиновидной кости на аксиальной проекции	AMJ/A	1,00	0,34		
	PCA	0,34	1,00		
	FoA/L			1,00	0,36
	FoA/R			0,36	1,00
тела верхней челюсти	AxisM	0,45			
	AxisM, mm	0,35		0,30	
	MxA	0,58		0,31	

Положение основания верхней челюсти на аксиальных проекциях (AxisM,mm) зависело в большей степени от угла ротации тела и основания верхней челюсти на аксиальной проекции (AxisM, $r = 0,83$; MxA, $r = 0,54$), в меньшей степени от наклона тела верхней челюсти на корональной проекции (SZMx) – $r = -0,33$, и размеров правой половины тела верхней челюсти (MxA/R, SZMx/R) – от $r = -0,33$ до $r = -0,40$. От размеров правой половины тела верхней челюсти зависели углы ротации основания верхней челюсти (AxisM, $r = -0,36$) и тела верхней челюсти (MxA, $r = -0,32$). В пределах альвеолярного отростка и зубного ряда верхней челюсти между углами наклона плоскостей PD, AMX4F/E, AMX6F/E, U6 корреляционная связь была положительной, от средней до сильной – от $r = 0,51$ до $r = 0,82$. В пределах тела верхней челюсти между углами наклона аксиальных плоскостей AxisM и MxA корреляционная связь была также значимой – $r = 0,61$.

Коэффициенты корреляции между параметрами, характеризовавшими положение и размеры верхней челюсти, представлены в таблице 4.6. Строки и столбцы, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблицы удалены.

Таблица 4.6 – Коэффициенты корреляции между параметрами, характеризующими положение верхней челюсти

Параметры		Параметры тела верхней челюсти на корональной проекции		Параметры тела верхней челюсти на аксиальной проекции		
		FO	SZMx	AxisM	AxisM,mm	MxA
тела верхней челюсти на корональной проекции	FO	1,00	0,59			0,33
	SZMx	0,59	1,00		-0,33	
	SZMx/R				-0,33	
тела верхней челюсти на аксиальной проекции	AxisM			1,00	0,83	0,61
	AxisM, mm			0,83	1,00	0,54
	MxA	0,33		0,61	0,54	1,00
	MxA/R			-0,36	-0,40	-0,32

Продолжение таблицы 4.6

Параметры		Параметры тела верхней челюсти на корональной проекции		Параметры тела верхней челюсти на аксиальной проекции		
		FO	SZMx	AxisM	AxisM,mm	MxA
отростков и зубного ряда верхней челюсти на корональной проекции	AMx4F/E	0,47				
	AMx6F/E	0,51				
	PD	0,34				
	U6	0,46				

Таким образом, между поверхностями, построенными в пределах верхней челюсти имелись положительные связи, которые в целом не сильно превышали по силе связи между параметрами верхней челюсти и параметрами клиновидной кости. Данный факт делал более значимой связь между клиновидной костью и верхней челюстью.

Между вертикальными, сагиттальными и трансверсальными размерами тела верхней челюсти имелись положительные корреляционные связи разной степени силы – от $r = 0,30$ до $r = 0,88$. Размеры альвеолярной дуги верхней челюсти находились в положительной корреляции от трансверсальных (от $r = 0,30$ до $r = 0,51$) и сагиттальных (от $r = 0,30$ до $r = 0,31$) размеров тела верхней челюсти.

Наклон плоскостей, построенных на разных уровнях альвеолярной дуги, имел одно направление: между параметрами была определена положительная корреляционная связь разной силы (от $r = 0,51$ до $r = 0,80$). То же самое касалось параметров, характеризовавших ротацию плоскостей альвеолярных отростков верхней челюсти на аксиальных проекциях (от $r = 0,61$ до $r = 0,74$).

Коэффициенты корреляции параметров, характеризовавших размеры верхней челюсти, а также параметров, описывавших размеры и положение альвеолярных отростков и зубного ряда верхней челюсти, представлены в приложениях Е и Ж. Строки и столбцы, не содержавшие коэффициенты корреляции по модулю больше 0,30, из таблиц удалены.

Кроме того, был проведен корреляционный анализ части выборки (58 КЛК-томограмм), где оценивались связи между параметрами костей основания черепа и лицевого черепа и параметрами, характеризовавшими положение центральных резцов, первых премоляров и первых моляров верхней челюсти [34]. По результатам данной части исследования были сделаны выводы, что положение альвеолярного отростка по вертикали влияло на вестибулооральный наклон группы боковых зубов и мезиодистальный наклон резцов. При асимметричном по вертикали положении альвеолярного отростка, на опущенной стороне имело место усиление инклинации премоляров и моляров и ангуляции резцов, на поднятой – их уменьшение. Положение зубов также имело корреляционные связи с положением и морфологией клиновидной кости, которые менялись с возрастом. Так, при увеличении длины больших крыльев клиновидной кости увеличивалась инклинация первых моляров верхней челюсти (более вестибулярное положение корней относительно коронок). Корреляция между параметрами основания черепа и положением резцов с возрастом ослабевала, но усиливалась корреляционная связь между положением премоляров и наклоном больших крыльев клиновидной кости.

Таким образом, имелась положительная корреляция между размерами лицевого черепа и размерами костей основания черепа. Так как формирование клиновидной кости заканчивается значительно раньше окончания роста лицевого черепа, можно сделать выводы о том, что размеры верхней челюсти адаптируются под размеры клиновидной кости.

Положение клиновидной кости относительно затылочной кости определяется намного раньше, чем заканчивается аппозиционный рост верхней челюсти в области швов, соединяющих челюсть с черепом. Следовательно, имеющиеся данные корреляционного анализа подтверждают нашу гипотезу о влиянии положения клиновидной кости на положение верхней челюсти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ источников отечественной и зарубежной литературы, а также результаты собственного исследования позволили нам установить, что тема взаимосвязи между костями основания черепа и структурами гнатической части лицевого черепа изучена недостаточно.

Очевидна актуальность проблемы, так как новая информация о возможном влиянии клиновидной кости на формирование аномалий окклюзии зубных рядов могла бы объяснить происхождение некоторых аномалий окклюзий неясного генеза.

Развитие трёхмерной лучевой диагностики позволяет вывести на новый уровень анализ положения, формы и размеров костей основания черепа и получить данные, ранее недоступные для измерения путём анализа двухмерных рентгенодиагностических изображений.

В ходе исследования были измерены параметры, характеризовавшие положение, форму и размеры клиновидной кости – центральной структуры основания черепа, а также ряд параметров, связанных с клиновидной костью структур: сошника, верхней челюсти, суставных ямок ВНЧС.

Дизайн исследования подразумевал деление методов и результатов диссертационной работы на блоки, в которых был проведен анализ параметров костей черепа с точки зрения направления формирования окклюзии: сагиттального, вертикального и трансверсального.

Корреляционный анализ показал связь между формой клиновидной кости и положением сошника относительно ската основания черепа – чем более развернутую форму имеет клиновидная кость, тем больше ротация сошника от ската основания черепа. С положением сошника взаимосвязана его форма: чем больше угол между сошником и основанием черепа, тем сошник сильнее вытянут по сагиттали.

Между подгруппами с разными скелетными классами имелись различия в пропорциях сошника. Сошник имеет более вытянутую по сагиттали, чем по вертикали форму при более вытянутой по сагиттали гнатической части лицевого черепа. При более короткой по сагиттали гнатической части лицевого черепа отмечено, что сошник более вытянут по вертикали.

Учитывая, что формирование сошника заканчивается раньше окончания формирования гнатической части лицевого черепа, необходимо перефразировать сделанные ранее предположения: при более вытянутой по сагиттали форме сошника (показатель « A_v/B_v » = $0,28 \pm 0,05$; угол $Va = 106,17^\circ \pm 13,38$) есть предпосылки к формированию второго скелетного класса, при более вытянутой по вертикали форме сошника (показатель « A_v/B_v » = $0,31 \pm 0,06$; угол $Va = 110,61^\circ \pm 14,55$) – к формированию третьего скелетного класса. При формировании дополнительно ко второму классу дистальной окклюзии и к третьему классу – мезиальной окклюзии, разница между параметрами усиливается.

Также при разных скелетных классах и разном положении апикальных базисов верхней и нижней челюсти были зафиксированы различия в положении сошника относительно костей основания черепа. При дистальном соотношении гнатической части лицевого черепа сошник ротирован от костей основания черепа сильнее, чем при мезиальном соотношении.

Сравнение подгрупп, сформированных по вертикальным характеристикам лицевого черепа, дало следующие данные. Сошник был расположен дальше от клиновидной кости и основания черепа в целом при брахицефалическом типе роста (угол $VSa = 135,87^\circ \pm 11,39$; угол $VSBa = 86,38^\circ \pm 8,82$). И наоборот, при долихоцефалическом типе роста лицевого черепа сошник был расположен ближе к клиновидной кости и скату основания черепа (угол $VSa = 127,23^\circ \pm 10,97$; угол $VSBa = 81,19^\circ \pm 6,49$). Между подгруппами в разных группах различия в положении сошника сохранялись и усиливались: сошник располагался под большим углом к клиновидной кости и основанию черепа в подгруппах со снижением окклюзии зубных рядов и под меньшим – при вертикальной дизокклюзии зубных рядов.

Значительная достоверность различий между группами и подгруппами позволило рекомендовать к использованию величин углов VSa и $VSBa$, характеризующих положение сошника, для определения типа роста лицевого черепа, а величину показателя « A_v/B_v » – для определения типа взаиморасположения челюстных костей в сагиттальном направлении. Предложен алгоритм для определения типа лицевого черепа, который состоит из типа роста лицевого черепа и типа взаиморасположения челюстных костей. Данный алгоритм анализа КЛК-томограмм (рисунок 5.1) включает в себя:

а) позиционирование изображения относительно предложенных референтных плоскостей, ориентированных на клиновидную кость

б) позиционирование сагиттального среза в срединной-сагиттальной плоскости

в) увеличение толщины среза на необходимую толщину для локализации всех контуров сошника

г) построение линии « A_v » между вершинами верхнего и нижнего углов костной пластины сошника и линии « B_v » между вершинами переднего и заднего углов сошника

д) расчёт показателя « A_v/B_v »: деление длины линии « A_v » на длину « B_v ». Значение показателя « A_v/B_v » $0,29 \pm 0,06$ означает нормальное соотношение челюстных костей в сагиттальном направлении, меньше этого интервала – соотношение по дистальному типу, больше – соотношение по мезиальному типу

е) измерение угла $VSBa$ – между задней поверхностью сошника (линией, проходящей через верхний и нижний задние углы костной пластины сошника) и линией, проведенной от середины турецкого седла – точки S , до точки Ba . Значение угла $VSBa$ $83,32^\circ \pm 7,88$ означает нормоцефалический тип роста лицевого черепа, меньше этого интервала – долихоцефалический тип роста лицевого черепа, больше – брахицефалический тип роста лицевого черепа

ж) в случае, если в поле сканирования отсутствует турецкое седло и/или для дополнительного контроля – измерение угла VSa – между задней поверхностью сошника и нижней поверхностью клиновидной кости (касательной от клиновидно-

затылочного синхондроза по нижней поверхности клиновидной кости до задней поверхности сошника). Значение угла VSa $133,44^\circ \pm 10,14$ означает нормоцефалический тип роста лицевого черепа, меньше этого интервала – долихоцефалический тип роста лицевого черепа, больше – брахицефалический тип роста лицевого черепа.

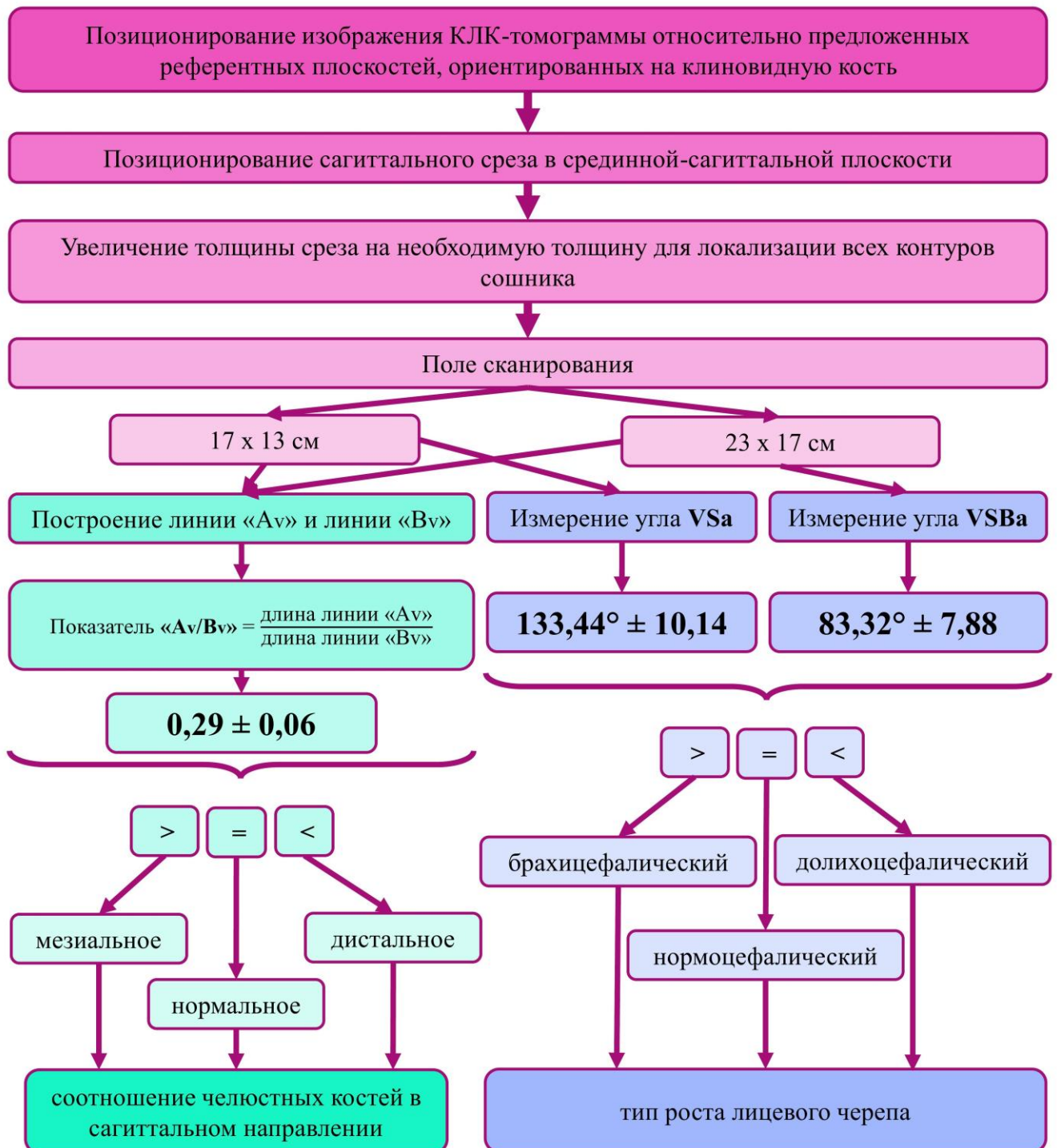


Рисунок 5.1 – Схема алгоритма определения типа лицевого черепа

Так как положение сошника стабилизируется раньше окончания роста и формирования гнатической части лицевого черепа, можно сделать вывод, что ротация сошника в сторону от основания черепа создает условия для горизонтального типа роста лицевого черепа в сочетании с тенденцией к снижению окклюзии. В случае положения сошника ближе к основанию черепа имеется вероятность вертикального типа роста лицевого черепа, а также вертикальной дизокклюзии зубных рядов.

Клиновидная кость связана с положением сошника, которое в свою очередь связано с формой сошника. Форма сошника влияет на сагиттальные параметры лицевого черепа, а его положение – на вертикальные. Последовательная дихотомия признаков способствует формированию диаметрально противоположных черепов, которые представлены на рисунке 5.2.

Следовательно, можно сделать вывод о большой степени взаимосвязи между формой клиновидной кости, формой и положением сошника, а также конфигурацией гнатической части лицевого черепа и, в том числе, формированием окклюзии зубных рядов в сагиттальном и вертикальном направлении. Тот факт, что одни и те же механизмы способствуют формированию как сагиттальных, так и вертикальных аномалий окклюзии зубных рядов объясняют низкую частоту встречаемости изолированных сагиттальных и вертикальных аномалии окклюзии.

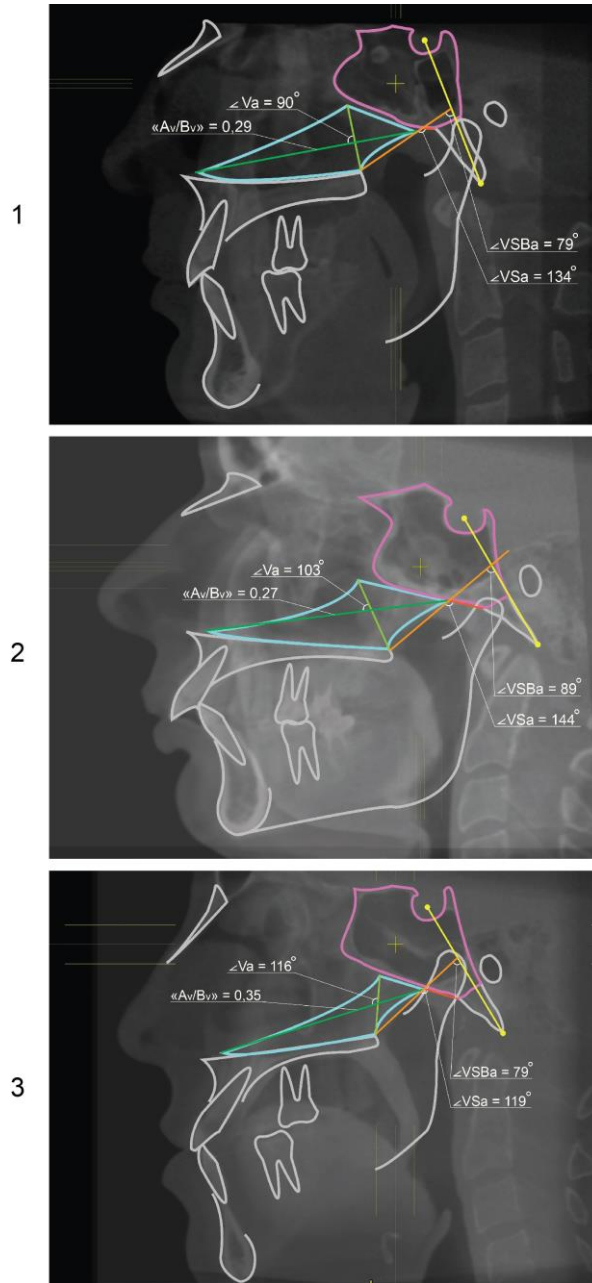


Рисунок 5.2 – Схематические обрисовки измеряемых параметров сагиттального анализа КЛК-томограмм пациентов с: 1 – нормоцефалическим типом роста лицевого черепа, I скелетным классом, нормальной окклюзией по сагиттали и вертикали; 2 – брахицефалическим типом роста лицевого черепа, II скелетным классом, дистальной окклюзией и глубокой резцовой окклюзией; 3 – долихоцефалическим типом роста лицевого черепа, III скелетным классом, мезиальной окклюзией и уменьшением резцового перекрытия. — — клиновидная кость; — — сошник; — — задний отдел основания черепа S–Ba; — — вертикальный размер сошника; — — горизонтальный размер сошника; — — задняя поверхность сошника; — — нижняя поверхность клиновидной кости

Следующим этапом диссертационного исследования проведен сравнительный анализ параметров клиновидной кости, верхней и нижней челюсти с точки зрения их влияния на развитие трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов.

Корреляционный анализ показал наличие положительных, умеренных по силе корреляционных связей между размерами костей лицевого черепа и размерами костей основания черепа. Так как формирование клиновидной кости заканчивается раньше окончания периода развития лицевого черепа, можно сделать вывод, что рост верхней челюсти зависит от размеров клиновидной кости.

Человеческий организм по большей части обладает билатеральной симметрией, и, хотя полная симметрия чаще всего отсутствует, сильная асимметрия всегда заметна и вызывает эстетические и функциональные жалобы. При оценке симметрии клиновидной кости, верхней и нижней челюсти чаще отличались по размеру левые и правые большие крылья клиновидной кости, по длине – левые и правые ветви нижней челюсти, а также по ширине – половины верхней челюсти слева и справа. Практически во всех имеющихся случаях асимметрии половина или парный элемент кости был больше справа, чем слева. Полученные результаты поддерживают теорию Haraguchi S. [82] о доминировании правой стороны черепа.

Отличались от данной тенденции случаи с латеральным смещением и ротацией основания верхней челюсти: левая половина тела верхней челюсти была больше правой по трансверсали в подгруппах со смещением и ротацией верхней челюсти влево. При смещении основания верхней челюсти или ее ротации вправо – тело было больше справа. Правая половина верхней челюсти была больше по вертикали в подгруппах с ротацией основания верхней челюсти вокруг вертикальной оси влево и с наклоном окклюзионной плоскости вокруг переднезадней оси вправо.

Кроме того, при сравнении подгрупп с наклоном окклюзионной плоскости верхней челюсти вокруг переднезадней оси левая ветви была длиннее в подгруппе

с правосторонним наклоном окклюзионной плоскости, чем в подгруппе с левосторонним наклоном, и наоборот.

В ходе диссертационного исследования нами было отмечено, что все различия в размерах левой и правой половины костей были небольшими, часто – незначительными. Полученные нами результаты перекликаются с работами Anistoroaei D. [54], в которых автор писала об отсутствии статистически достоверных различий в длине левой и правой ветви нижней челюсти у пациентов с челюстно-лицевыми асимметриями. По мнению Cardinal L. с коллегами тот факт, что случаи асимметричной окклюзии зубных рядов часто связывают с асимметрией нижней челюсти, основывается на выводах, сделанных в результате анализа двухмерных рентгенодиагностических изображений [64].

Выводы Bastir M. и Rosas A. [58] о том, что центральные структуры основания черепа не могут влиять на формирование лицевого черепа, также основаны на двухмерных рентгенодиагностических изображениях – боковых рентгенограммах. Однако трёхмерные исследования позволяют получить гораздо большую по объёму и достоверности информацию. Поэтому нами были созданы новые анализы КЛК-томограмм черепа для оценки размеров, формы и положения клиновидной кости и верхней челюсти.

Поиск новых цефалометрических точек для определения центральной срединной линии черепа продолжает быть актуальной темой исследования на протяжении полувека [83, 124]. Наша система координат ориентирована на тело клиновидной кости, потому что клиновидная кость является стабильной структурой, рано заканчивающая своё формирование. Это новый подход, потому что классически срединную линию черепа строят через переднюю носовую ость и петушинный гребень [78].

Несмотря на отсутствие значительных признаков асимметрии клиновидной кости и верхней челюсти в подгруппах с разными проявлениями трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов статистически достоверно имелся наклон плоскостей, построенных между симметричными точками на теле и отростках клиновидной кости и верхней челюсти на корональной и аксиальной проекциях.

Под действием внешних факторов кость в первую очередь изменит положение и только потом начнёт менять свою форму. Наши результаты подтверждают данное предположение. Поэтому было решено далее воспринимать имеющиеся наклоны плоскостей результатами изменения положения в пространстве всей кости.

Корреляционный анализ и сравнение подгрупп показали, что ротация и наклон клиновидной кости происходит в одном направлении. В результате корреляционного анализа были также обнаружены положительные связи между углами наклона плоскостей, характеризующих положение больших крыльев клиновидной кости, круглых отверстий и тела верхней челюсти. Следовательно, наклон клиновидной кости в корональной проекции и её ротация в аксиальной проекции сопровождалась наклоном и ротацией верхней челюсти в том же направлении. Данные связи подтверждались достоверностью различий между вышеперечисленными параметрами при сравнении подгрупп с разносторонним смещением, наклоном или ротацией верхней челюсти.

Наклоном влево или левосторонним наклоном была обозначена ситуация, когда левая крайняя точка плоскости была расположена выше правой, при этом измеренный угол наклона плоскости был меньше 90° . При наклоне вправо или правосторонним наклоном измеряемый угол был больше 90° , и левая крайняя точка располагалась ниже правой.

Левосторонний наклон клиновидной кости вокруг переднезадней оси сопровождался латеральным смещением и ротацией вокруг вертикальной оси нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда вправо, смещением основания верхней челюсти влево, а также наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси влево. Правосторонний наклон клиновидной кости сопровождался латеральным смещением и ротацией вокруг вертикальной оси нижнего зубного ряда относительно верхнего зубного ряда влево, смещением основания верхней челюсти вправо, а также наклоном тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси вправо.

Данная тенденция определялась в среднем по всей выборке.

При изменении положения клиновидной кости и верхней челюсти только во фронтальной плоскости, наклон окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти изменялся в том же направлении. Однако при левосторонней ротации верхней челюсти, которая в среднем по выборке сочеталась с левосторонним наклоном верхней челюсти, вместо ожидаемого левостороннего наклона окклюзионной плоскости результаты сравнительного анализа показали более вероятный правосторонний наклон окклюзионной плоскости. При правосторонней ротации верхней челюсти имел место левосторонний наклон окклюзионной плоскости.

В случаях с ротацией нижнего зубного ряда вокруг вертикальной оси влево, плоскость альвеолярных отростков верхней челюсти имеет вопреки общей тенденции наклон влево. При правосторонней ротации нижней челюсти – правосторонний наклон окклюзионной плоскости. Однако в данном случае правильнее будет говорить о том, что изменение наклона окклюзионной плоскости приводит к смещению нижней челюсти. Наши данные, касающиеся взаимосвязи между окклюзионной плоскостью и положением нижней челюсти, совпадают с работами Fushima K. с соавторами [79], в которых описано смещение нижней челюсти в результате интерференции с окклюзионной плоскостью верхней челюсти.

Таким образом, положение верхней окклюзионной плоскости изменялось в большей степени при смене положения верхней челюсти, положение нижнего зубного ряда – при смене положения альвеолярных отростков верхней челюсти. Направление ротации альвеолярной дуги в аксиальной плоскости всегда совпадало с направлением имеющегося смещения верхней и нижней челюстей. Следовательно, можно сделать вывод, что от изменения положения костей основания черепа в первую очередь зависят характеристики тела верхней челюсти, а характеристики альвеолярных отростков верхней челюсти – во вторую.

Положение клиновидной кости относительно затылочной кости определяется намного раньше, чем заканчивается аппозиционный рост верхней челюсти в области швов, соединяющих челюсть с черепом. Поэтому можно сделать

вывод, что имеющиеся данные корреляционного анализа подтверждают нашу гипотезу о влиянии положения клиновидной кости на положение верхней челюсти.

Кроме того, был измерен угол наклона плоскости, соединяющей правую и левую суставную ямку ВНЧС на корональной проекции. В работах Costa H. N., Slavicek R. и Sato S. [68] положение височных костей определено, как один из важнейших факторов, влияющих на положение нижней челюсти и, следовательно, определяющих морфологию лицевого черепа.

В нашем исследовании между углами наклона плоскости суставных ямок ВНЧС и плоскостями, характеризующими наклон клиновидной кости и верхней челюсти вокруг переднезадней оси, имелись положительные корреляционные связи. При сравнении подгрупп имелись статистически достоверные различия.

Левая суставная ямка располагалась ниже правой в случаях с левосторонней ротацией нижнего зубного ряда относительно верхнего вокруг вертикальной оси, с правосторонним наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти и тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси. Левая суставная ямка располагалась выше правой в случаях с левосторонним наклоном окклюзионной плоскости в области первых моляров верхней челюсти и тела верхней челюсти вокруг переднезадней оси.

Учитывая тот факт, что большие крылья клиновидной кости соединены с височными костями, четко прослеживается связь между положением клиновидной кости и уровнем положения суставных ямок. При наклоне клиновидной кости влево, левая суставная ямка смещается вверх, а правая вниз, и наоборот.

Таким образом, черты, присущие челюстно-лицевому комплексу при трансверсальных аномалиях окклюзии, имеют взаимосвязь с характеристиками костей основания черепа.

Клиновидная кость, верхняя челюсть и плоскость суставных ямок ВНЧС вращаются вокруг переднезадней оси в одном направлении. При их наклоне вправо, нижняя челюсть вращается вокруг вертикальной оси влево.

Данная закономерность в синхронном изменении наклона и положения костей черепа была описана в остеопатии термином латерофлексия с ротацией.

Латерофлексия с ротацией – это определенный остеопатический паттерн клиновидно-затылочного синхондроза, который влияет на морфологию всего черепа и состоит из двух компонентов [87]. Во-первых, происходит ротация в разные стороны клиновидной и затылочной костей в вокруг вертикальной оси. Следовательно, верхняя челюсть вращается в том же направлении, что и клиновидная кость, а затылочная кость перемещает височные кости и суставные ямки ВНЧС вместе с ними [16]. Во-вторых, происходит наклон клиновидной кости и затылочной кости вокруг переднезадней оси в одном направлении. Вслед за ними происходит перемещение верхней челюсти и суставных ямок. На рисунке 5.3 изображены элементы данного паттерна клиновидно-затылочного синхондроза.

Латерофлексия с ротацией объясняет описанные выше взаимосвязи в положении костей. Таким образом, использование трёхмерных рентгенодиагностических методов позволило собрать необходимую информацию и независимо прийти к выводам, сделанным остеопатами на основе мануальных тактик и внешнего осмотра человеческого черепа [14, 87].

Новизна нашего исследования в статистически достоверных данных, объясняющих ряд возможных причин возникновения трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов, чьи этиология была ранее неизвестна.

Результаты нашего исследования подтверждают нашу гипотезу о связи между особенностями положения и формы клиновидной кости и формированием лицевого черепа и окклюзии зубных рядов в сагиттальном, вертикальном и трансверсальном направлении.

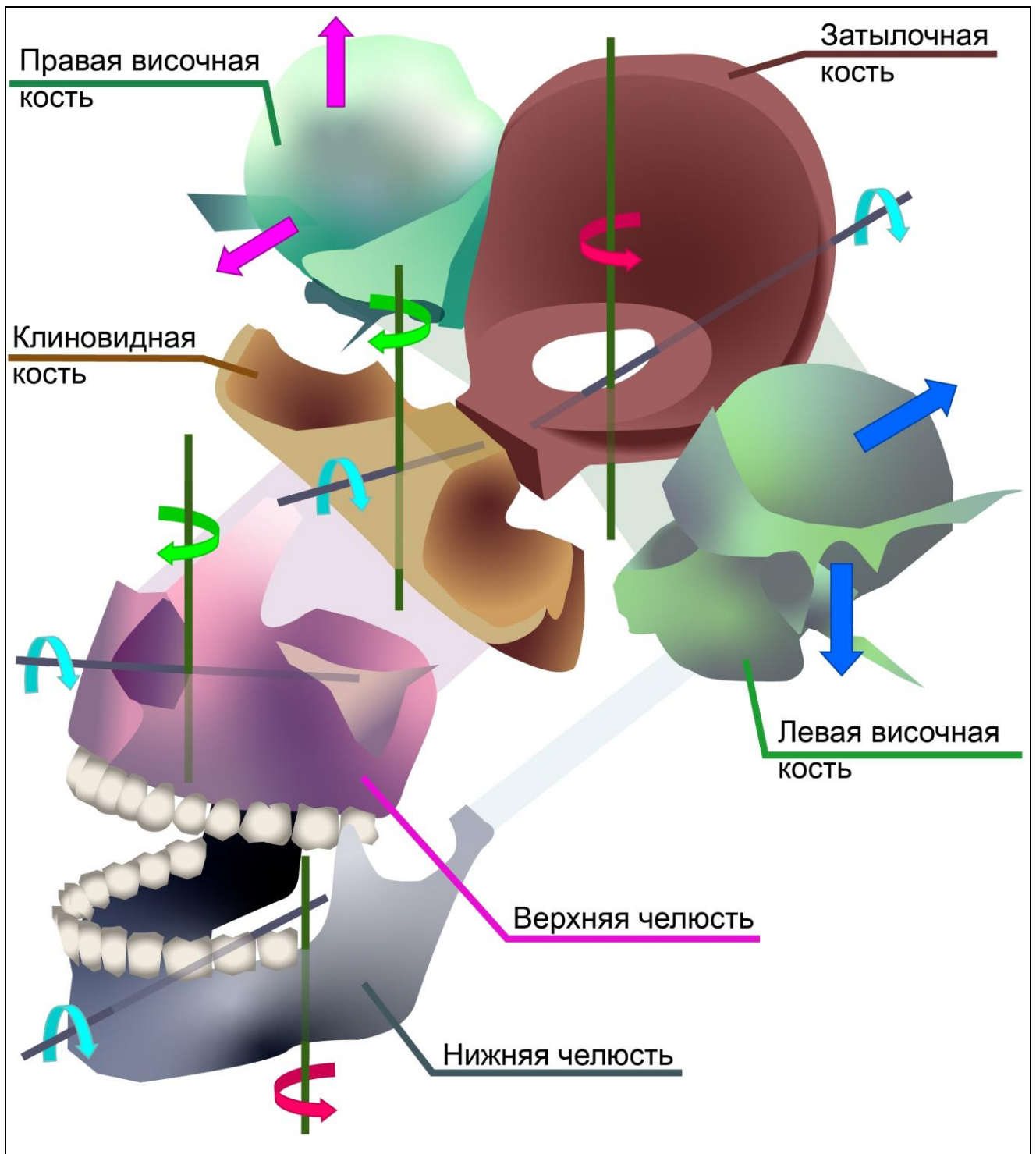


Рисунок 5.3 – Схематичное представление изменений во взаиморасположении костей при ротации и смещении клиновидной кости относительно затылочной

ВЫВОДЫ

1. Разработанная нами система координат для позиционирования изображения КЛК-томограммы черепа относительно четырёх новых референтных плоскостей, ориентированных на тело клиновидной кости, «Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» и «Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» позволяют получить достоверную информацию о форме, размере и положении клиновидной кости, сошника и челюстей

2. Форма сошника, вытянутая по сагиттали, характерна при дистальном соотношении челюстных костей, вытянутая по вертикали – при мезиальном.

Увеличение угла между задней поверхностью сошника и основанием черепа характерно для развития дистального соотношения челюстных костей, гнатической формы дистальной окклюзии, брахицефалическому типу роста лицевого черепа и формированию глубокой резцовой окклюзии или дизокклюзии.

Уменьшение угла между задней поверхностью сошника и основанием черепа – признак развития мезиального соотношения челюстных костей, гнатической формы мезиальной окклюзии, долихоцефалическому типу роста лицевого черепа и формированию вертикальной дизокклюзии.

Левосторонний наклон клиновидной кости в корональной проекции и левосторонняя ротация в аксиальной проекции характерны для формирования мезиальной окклюзии зубных рядов слева и дистальной окклюзии справа, правосторонние наклон и ротация – для развития дистальной окклюзии слева и мезиальной справа

3. Изменение положения клиновидной кости в корональной и аксиальной плоскостях, асимметрия размеров больших крыльев способствуют латеральному смещению, наклону и ротации верхней челюсти, приводящих к развитию аномалий окклюзии в трансверсальном направлении. Изменения положения клиновидной

кости находятся в прямой корреляционной связи с нарушениями положения верхней челюсти. Нарушение положения нижней челюсти во фронтальной проекции совпадает с нарушением положения клиновидной кости, а в аксиальной – происходит в противоположном направлении

4. Разработанный новый алгоритм определения типа лицевого черепа по сагиттали (взаиморасположения челюстных костей) и по вертикали (тип роста лицевого черепа) основан на измерении пропорций и положения сошника и позволяет оценивать лицевой череп при отсутствии в поле исследования КЛК-томограммы переднего основания черепа.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для лучевой диагностики пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью, методом выбора является КЛКТ черепа
2. «Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» рекомендуется использовать в качестве компонента комплексного анализа КЛК-томограммы головы в рамках диагностики пациентов до начала ортодонтического лечения
3. «Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа» рекомендуется использовать в качестве компонента комплексного анализа КЛК-томограммы головы в рамках диагностики пациентов до начала ортодонтического лечения и в период планирования челюстно-лицевой операции
4. Для оценки положения и симметрии костей черепа в процессе анализа КЛК-томограммы головы рекомендуется позиционировать изображение, используя референтные плоскости, ориентированные на тело клиновидной кости
5. Предложенный алгоритм определения типа лицевого черепа рекомендован для включения в анализ КЛК-томограмм пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникиенко, А. А. Анализ показателей возрастных изменений параметров черепа у детей 7–15 лет с разными видами окклюзии (по данным телерентгенограмм) / А. А. Аникиенко, Н. В. Панкратова, Л. С. Персин. – М. : ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава», 2007. – 240 с.
2. Байрамова, Л. Н. Сравнительная характеристика мезиального и дистального прикуса / Л. Н. Байрамова, Г. Г. Закирова, Н. В. Текутьева // Российский остеопатический журнал. – 2015. – № 1–2. – С. 114–120.
3. Белокопытов, А. В. Эконометрика: методические указания и задания по выполнению контрольной работы / А. В. Белокопытов, А. Ю. Миронкина. – Смоленск: ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2015. – 77 с.
4. Бертон А. Краниальная остеопатия. Техника и протоколы лечения / А. Бертон, К.-А. Жермини-Тарен : пер. В. Ю. Халатова, под ред. М. Б. Цыкуновой – М. : МЕДпресс-информ, 2010. – 184 с.
5. Вадзинский Р. Статистические вычисления в среде Excel. Библиотека пользователя / Р. Вадзинский. – СПб. : Питер, 2008. – 608 с.
6. Васильев, А. Ю. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке состояния костей и суставов кисти / А. Ю. Васильев, Н. Н. Блинов (мл.), Е. А. Егорова [и др.] // Радиология – Практика. – 2012. – № 6. – С. 54–61.
7. Ведешина, Э. Г. Оптимизация современных методов диагностики и лечения пациентов с аномалиями и деформациями зубочелюстных дуг : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.14 / Ведешина Эрнесса Григорьевна. – Пятигорск, 2019. – 374 с.
8. Гайворонский, И. В. Анатомия и физиология человека : учебник для студенческих учреждений среднего профессионального образования / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 496 с.

9. Гюева, Ю. А. Изменение параметров основания черепа у пациентов с мезиальной и дистальной окклюзией / Ю. А. Гюева, Л. В. Польша, Л. Г. Толстунев // Проблемы стоматологии и нейростоматологии. – 1999. – № 4. – С. 20–23.
10. Гордина, Г. С. Лучевая диагностика аномалий зубочелюстной системы : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.13 / Гордина Галина Семеновна. – М., 2014. – 25 с.
11. Дробаха, К. В. Цефалометрический анализ симметрии контрлатеральных сторон пациентов с трансверсальными аномалиями, обусловленными гиперплазией мышечного отростка / К. В. Дробаха, Н. С. Дробышева, Е. Г. Свиридов [и др.] // Ортодонтия. – 2017. – № 80 (4). – С. 11–21.
12. Дробышева, Н. С. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии / Н. С. Дробышева, Д. А. Лежнев, В. В. Петровская // Ортодонтия. – 2019. – № 1 (85). – С. 32–39.
13. Лемешко, Б. Ю. Критерии проверки отклонения распределения от нормального закона: руководство по применению / Б. Ю. Лемешко. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 160 с.
14. Лиём, Т. Практика краниосакральной остеопатии / Т. Лиём. – СПб. : Меридиан-С, 2008. – 510 с.
15. Лучевая диагностика: учебник / Г. Е. Труфанов [и др.] : под ред. Г. Е. Труфанова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 448 с.
16. Магун, Г. Остеопатия в краниальной области / Г. Магун : пер. Г. М. Абелевой. – СПб. : Меридиан-С, 2010. – 309 с.
17. Мияшита, К. Атлас рентгенологической цефалометрии / К. Мияшита : под ред. Э. Диксона, пер. А. В. Островского – М. : Азбука, 2012. – 291 с.
18. Новосельцев, С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции / С. В. Новосельцев. – СПб. : Фолиант, 2007. – 344 с.
19. Новосельцев, С. В. Остеопатия : учебник / С. В. Новосельцев. – М. : МЕДпресс-Информ, 2016. – 608 с.

20. Образцов, Ю. Л. Пропедевтическая ортодонтия / Ю. Л. Образцов, С. Н. Ларионов. – СПб. : СпецЛит, 2016. – 210 с.
21. Ортодонтия. Национальное руководство. Диагностика зубочелюстных аномалий : в 2 т. / Л. С. Персин [и др.] : под ред. Л. С. Персина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 1. – 304 с.
22. Проффит, У. Р. Современная ортодонтия. / У. Р. Проффит. – М. : МЕДпресс-Информ, 2017. – 560 с.
23. Сато, С. Динамический принцип структурной анатомии черепа / С. Сато // Жевательный орган. Функции и дисфункции. Под ред. Р. Славичека : пер. А. Островского, Е. Ханина, Б. Яблоновского. – М. : Азбука, 2008. – С. 486–517.
24. Сато, С. Ортодонтическое лечение с использованием многопетлевой проволоки с прямоугольным сечением / С. Сато. – М. : Азбука, 2008. – 158 с.
25. Славичек, Р. Жевательный орган. Функции и дисфункции. / Р. Славичек : пер. А. Островского, Е. Ханина, Б. Яблоновского. – М. : Азбука, 2008. – 544 с.
26. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека: учебное пособие : в 4 т. / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников : под ред. А. Г. Цыбулькина. – М. : Новая волна, 2018. – Т. 1. – 488 с.
27. Слабковская А.Б. Трансверсальные аномалии окклюзии. Этиология, клиника, диагностика, лечение : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.21 / Слабковская Анна Борисовна – М., 2008. – 46 с.
28. Солодкая, К. И. Анализ морфологии и положения сошника на конусно-лучевых компьютерных томограммах пациентов с различными типами лицевого скелета / К. И. Солодкая, Ю. А. Гюева, В. В. Петровская // Стоматология славянских государств : сборник трудов XII Международной научно-практической конференции; под ред. А. В. Цимбалистова, Н. А. Авхачевой. – Белгород : ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2019. – С. 358–360.
29. Солодкая, К. И. Изучение особенностей формы и положения костей основания черепа у людей с различными типами лицевого скелета с

использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / К. И. Солодка, В. В. Петровская, Ю. А. Гиоева // Стоматология. – 2020. – № 99 (6). – С. 38–43.

30. Солодка, К. И. Использование компьютерной томографии при исследовании взаимосвязи между морфологией клиновидной кости, верхней и нижней челюстей у пациентов с трансверсальными аномалиями окклюзии зубных рядов / К. И. Солодка, В. В. Петровская, Ю. А. Гиоева [и др.] // Радиология – Практика. – 2020. – № 6 (84). – С. 39–50.

31. Солодка, К. И. Использование компьютерной томографии при исследовании морфологических особенностей отдельных анатомических структур клиновидной кости / К. И. Солодка, В. В. Петровская, Ю. А. Гиоева // Современные проблемы морфологии : материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2020. – С. 211–213.

32. Солодка, К. И. Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа [Электронный ресурс] / К. И. Солодка, В. В. Петровская, Ю. А. Гиоева // Навигатор в мире науки и образования. – 2021. – № 2 (51). – 24756.

33. Солодка, К. И. Морфологические особенности клиновидной кости и их взаимосвязь с морфологией и положением верхней челюсти / К. И. Солодка // Сборник материалов XLII (42) Итоговой научной конференции молодых ученых МГМСУ имени А. И. Евдокимова; под ред. Крихели Н. И., Роговой И. В., Малявина А. Г., Рудневой О. В. – М. : МГМСУ, 2020. – С. 131–133.

34. Солодка, К. И. Оценка взаимосвязи морфологии и положения клиновидной кости, верхней челюсти и верхнего зубного ряда / К. И. Солодка, Ю. А. Гиоева, В. В. Петровская [и др.] // Ортодонтия. – 2020. – № 3 (91). – С. 22–28.

35. Солодка, К. И. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в анализе положения клиновидной кости и верхней челюсти / К. И. Солодка, В. В. Петровская, Ю. А. Гиоева // 103 Конгресс Российского общества

рентгенологов и радиологов : сборник тезисов. – СПб. : «Человек и его здоровье», 2019. – С. 196–197.

36. Солодкая, К. И. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в изучении этиологии трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов / К. И. Солодкая, Ю. А. Гиева // 104 Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов : сборник тезисов. – СПб. : «Человек и его здоровье», 2020. – С. 178–179.

37. Солодкая, К. И. Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа [Электронный ресурс] / К. И. Солодкая, В. В. Петровская, Ю. А. Гиева // Навигатор в мире науки и образования. – 2021. – № 2 (51). – 24755.

38. Солодкая, К. И. Сравнительный анализ костей основания черепа детей с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / К. И. Солодкая, Ю. А. Гиева, В. В. Петровская // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции «Врожденная и наследственная патология головы, лица и шеи у детей: актуальные вопросы комплексного лечения» – М. : «МИД», 2019. – С. 167–169.

39. Способ диагностики смещения костей черепа // Патент России № 2649522. 2018. / А. Г. Мураев.

40. Способ количественной оценки зубочелюстно-лицевых аномалий // Патент России № 2441591. 2012. / Р. А. Фадеев, А. Н. Исправникова.

41. Способ контроля моделирования зубного ряда относительно скелетных ориентиров черепа пациента // Патент России № 2504344. 2014. / И. М. Шатров, С. Е. Жолудев.

42. Способ объективной оценки результатов ортодонтического лечения // Патент России № 2444292. 2012. / Р. А. Фадеев, А. Н. Исправникова.

43. Способ определения асимметрии основания черепа // Патент России № 2353294. 2009. / О. Н. Марков, А. Б. Коновалов, Е. Ф. Левицкий [и др.].

44. Способ оценки гармоничности строения лицевого отдела черепа // Патент России № 2306858. 2007. / Л. С. Персин, А. Б. Слабковская.

45. Способ повышения качества диагностики и лечения зубочелюстных аномалий // Патент России № 2664594. 2018. / М. А. Постников, Д. А. Трунин, Н. В. Панкратова [и др.].
46. Способ экспресс-диагностики зубочелюстных аномалий на диспансерном приеме у детей дошкольного и младшего школьного возраста // Патент России № 2652744. 2018. / Е. А. Картон, А. Б. Слабковская, Л. С. Персин [и др.].
47. Хорошилкина, Ф. Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение / Ф. Я. Хорошилкина. – М. : Медицинское информационное агентство, 2006. – 544 с.
48. Хорошилкина, Ф. Я. Телерентгенометрия в ортодонтии. Диагностика зубочелюстно-лицевых аномалий / Ф. Я. Хорошилкина, Л. С. Персин, А. Г. Чобанян. – М. : Советская Кубань, 2012. – Т. 1. – 228 с.
49. Чеглакова, Е. Н. Варианты анатомического строения клиновидных пазух и их клиническое значение : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.03 / Чеглакова Екатерина Николаевна – Курск, 2011. – 25 с.
50. Яковлева, А. А. Вариантная анатомия клиновидной кости взрослого человека и возможности прижизненных методов ее визуализации: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.03.01 / Яковлева Антонина Александровна – СПб., 2014. – 22 с.
51. Adarsh, K. Accuracy and reliability of tooth length measurements on conventional and CBCT images: an in vitro comparative study / K. Adarsh, P. Sharma, A. Juneja // J. Orthod. Sci. – 2018. – Vol. 7. – № 3. – P. 17.
52. Allen, D. Skeletal and dental contributions to posterior crossbites / D. Allen, J. Rebellato, R. Sheats [et al.] // Angle Orthod. – 2003. – Vol. 73. – № 5. – P. 515–524.
53. Andrews, L.F. The six keys to normal occlusion / L. F. Andrews // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. – 1972. – Vol. 62. – № 3. – P. 296–309.
54. Anistoroaei, D. Panoramic analysis in diagnosis of cranio-maxillofacial asymmetries / D. Anistoroaei // Revista Medico-Chirurgicala a Societatii de Medici si Naturalisti din Iasi. – 2009. – Vol. 113. – № 1. – P. 250–256.

55. Anistoroaei, D. The prevalence of facial asymmetry in preorthodontic treatment / D. Anistoroaei, L. Golovcencu, C. I. Saveanu [et al.] // *Int. J. Med. Dent.* – 2014. – Vol. 18. – № 3. – P. 210–215.
56. Attlee, T. Face to face with the face: working with the face and the cranial nerves through cranio-sacral integration / T. Attlee. – London : Singing Dragon, 2016. – 370 p.
57. Azevedo, A. R. Evaluation of asymmetries between subjects with Class II subdivision and apparent facial asymmetry and those with normal occlusion / A. R. Azevedo, G. Janson, J. F. Henriques [et al.] // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2006. – Vol. 129. – № 3. – P. 376–383.
58. Bastir, M. Correlated variation between the lateral basicranium and the face: a geometric morphometric study in different human groups / M. Bastir, A. Rosas // *Arch. Oral Biol.* – 2006. – Vol. 51 – № 9. – P. 814–824.
59. Batenburg, R. H. Bone height measurements on panoramic radiographs: the effect of shape and position of edentulous mandibles / R. H. Batenburg, K. Stellingsma, G. M. Raghoobar [et al.] // *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* – 1997. – Vol. 84. – № 4. – P. 430–435.
60. Bhattacharya, A. Evaluation of relationship between cranial base angle and maxillofacial morphology in Indian population: a cephalometric study / A. Bhattacharya, A. Bhatia, D. Patel // *J. Orthod. Sci.* – 2014. – Vol. 3. – № 3. – P. 74–80.
61. Betts, N. J. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency / N. J. Betts, R. L. Vanarsdall, H. D. Barber // *Int. J. Adult Orthodon Orthognath. Surg.* – 1995. – Vol. 10. – № 2. – P. 75–96.
62. Björk, A. Cranial base development: a follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development / A. Björk // *Am. J. Orthod.* – 1955. – Vol. 41. – № 3. – P. 198–225.
63. Caballero-Purizaga, P. J. Efficiency of ODI and APDI of Kim's cephalometric analysis in a Latin American population with skeletal open bite /

P. J. Caballero-Purizaga, L. E. Arriola-Guillén, G. A. Watanabe-Kanno // *Dental Press J. Orthod.* – 2019. – Vol. 24 – № 3. – P. 46–54.

64. Cardinal, L. Is there an asymmetry of the condylar and coronoid processes of the mandible in individuals with unilateral crossbite? / L. Cardinal, I. Martins, B. F. Gribel // *Angle Orthod.* – 2019. – Vol. 89. – № 3. – P. 464–469.

65. Chang, H. P. Cranial-base morphology in children with class III malocclusion / H. P. Chang, T. M. Chou, S. H. Hsieh [et al.] // *Kaohsiung J. Med. Sci.* – 2005. – Vol. 21. – № 4. – P. 159–165.

66. Cheong, Y. W. Facial asymmetry: etiology, evaluation, and management / Y. W. Cheong, L. J. Lo // *Chang Gung Med. J.* – 2011. – Vol. 34. – № 4. – P. 341–351.

67. Coro, J. C. Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology/ J. C. Coro, R. L. Velasquez, I. M. Coro // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2016. – Vol. 150. – № 1. – P. 140–152.

68. Costa, N. H. A computerized tomography study of the morphological interrelationship between the temporal bones and the craniofacial complex / H. N. Costa, R. Slavicek, S. Sato // *J. Anat.* – 2012. – Vol. 220. – № 6. – P. 544–554.

69. Diewert, V. M. Development of human craniofacial morphology during the late embryonic and early fetal periods / V. M. Diewert // *Am. J. Orthod.* – 1985. – Vol. 88. – № 1. – P. 64–76.

70. Enlow, D. H. Essentials of facial growth / D. H. Enlow, M. G. Hans. – 2nd edition. – Needham, MA : Needham Press, 2008. – 507 p.

71. Farheen, F. Reliability of overbite depth indicator (ODI) and anteroposterior dysplasia indicator (APDI) in the assessment of different vertical and sagittal dental malocclusions: a receiver operating characteristic (ROC) analysis / F. Farheen, F. Mubassar, S. Attiya // *Dental Press J. Orthod.* – 2016. – Vol. 21 – № 5. – P. 75–81.

72. Ferreira, M. C. Evaluation of mandibular first molars' axial inclination and alveolar morphology in different facial patterns: a CBCT Study / M. C. Ferreira, K. M. S. Freitas, F. S. Herrera-Sanches [et al.] // *Eur. J. Dent.* – 2020. – Vol. 14. – № 2. – P. 250–259.

73. Ford, E. H. R. Growth of the human cranial base / E. H. R. Ford // *Am. J. Orthod.* – 1958. – Vol. 44. – № 7. – P. 498–506.
74. Freudenthaler, J. W. Comparison of Japanese and European overbite depth indicator and antero-posterior dysplasia indicator values / J. W. Freudenthaler, A. G. Celar, M. Kubota [et al.] // *Eur. J. Orthod.* – 2012. – Vol. 34 – № 1. – P. 114–118.
75. Freudenthaler, J. W. Overbite depth and anteroposterior dysplasia indicators: the relationship between occlusal and skeletal patterns using the receiver operating characteristic (ROC) analysis / J. W. Freudenthaler, A. G. Celar, B. Schneider // *Eur. J. Orthod.* – 2000. – Vol. 22 – № 1. – P. 75–83.
76. Frymann, V. M. A study of the rhythmic motions of the living cranium / V. M. Frymann // *J. Am. Osteopath. Assoc.* – 1971. – Vol. 70. – № 9. – P. 928–945.
77. Frymann, V. M. Relation of disturbances of craniosacral mechanisms to symptomatology of the newborn: study of 1,250 infants / V. M. Frymann // *J. Am. Osteopath. Assoc.* – 1966. – Vol. 65. – № 10. – P. 1059–1075.
78. Fushima, K. Dental asymmetry in temporomandibular disorders / K. Fushima, M. Inui, S. Sato // *J. Oral Rehabil.* – 1999. – Vol. 26. – № 9. – P. 752–756.
79. Fushima, K. Morphological feature and incidence of TMJ disorders in mandibular lateral displacement cases / K. Fushima, S. Akimoto, K. Takamoto [et al.] // *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi.* – 1989. – Vol. 48. – № 3. – P. 322–328.
80. Fushima, K. Significance of the cant of the posterior occlusal plane in class II division 1 malocclusions / K. Fushima, Y. Kitamura, H. Mita // *Eur. J. Orthod.* – 1996. – Vol. 18. – № 1. – P. 27–40.
81. Gribel, B. F. Prevalence of mandibular asymmetry in skeletal Class I adult patients / B. F. Gribel, G. Thiesen, T. Borges // *J. Res. Dent.* – 2014. – Vol. 2. – № 3. – P. 189–197.
82. Haraguchi, S. Asymmetry of the face in orthodontic patients / S. Haraguchi, Y. Iguchi, K. Takada // *Angle Orthod.* – 2008. – Vol. 78. – № 3. – P. 421–426.
83. Hopkin, G. B. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion / G. B. Hopkin, W. G. B. Houston, J. A. James // *Angle Orthod.* – 1968. – Vol. 38. – № 3. – P. 250–255.

84. Inui, M. Facial asymmetry in temporomandibular joint disorders / M. Inui, K. Fushima, S. Sato // *J. Oral Rehabil.* – 1999. – Vol. 26. – № 5. – P. 402–406.
85. Iodice, G. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review / G. Iodice, G. Danzi, R. Cimino [et al.] // *Eur. J. Orthod.* – 2016. – Vol. 38. – № 6. – P. 638–651.
86. Ishizaki, K. Morphologic, functional, and occlusal characterization of mandibular lateral displacement malocclusion / K. Ishizaki, K. Suzuki, T. Mito [et al.] // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2010. – Vol. 137. – № 4. – P. 454–455.
87. James, G. Cranial strains and malocclusion: V. side-bend – part 1 / G. James, D. Stokon // *Int. J. Orthod.* – 2006. – Vol. 17. – № 2. – P. 19–23.
88. Kawamoto, H. K. Differential diagnosis of the idiopathic laterally deviated mandible / H. K. Kawamoto, S. S. Kim, R. Jarrahy, R. [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2009. – Vol. 124. – № 5. – P. 1599–1609.
89. Kilic, N. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients / N. Kilic, A. Kiki, H. Oktay // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2008. – Vol. 133. – № 1 3. – P. 382–387.
90. Kim, Y. H. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis / Y. H. Kim, J. Vietas // *Am. J. Orthod.* – 1978. – Vol. 73. – № 6. – P. 619–633.
91. Kim, Y. H. Overbite depth indicator: with particular reference to anterior open bite / Y. H. Kim // *Am. J. Orthod.* – 1974. – Vol. 65. – № 6. – P. 586–611.
92. Leonardi, R. 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.] // *Eur. J. Orthod.* – 2020. – Vol. 42. – № 6. – P. 650–657.
93. Leung, M. Y. Three-dimensional evaluation of mandibular asymmetry: a new classification and three-dimensional cephalometric analysis / M. Y. Leung, Y. Y. Leung // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2018. – Vol. 47. – № 8. – P. 1043–1051.
94. Liberton, D. K. Development and validation of novel three-dimensional craniofacial landmarks on cone-beam computed tomography scans / D. K. Liberton,

P. Verma, A. Contratto [et al.] // *J. Craniofac. Surg.* – 2019. – Vol. 30. – № 7. – P. 611–615.

95. Lieberman, D. E. Sphenoid shortening and the evolution of modern human cranial shape / D. E. Lieberman // *Nature*. – 1998. – №393. – P. 158–162.

96. Lieberman, D. E. The ontogeny of cranial base angulation in humans and chimpanzees and its implications for reconstructing pharyngeal dimensions / D. E. Lieberman, R. C. McCarthy // *J. Hum. Evol.* – 1999. – Vol. 36. – № 5. – P. 487–517.

97. Lieberman, D. E. Basicranial influence on overall cranial shape / D. E. Lieberman, O. M. Pearson, K. M. Mowbray // *J. Hum. Evol.* – 2000. – Vol. 38. – № 2. – P. 291–315.

98. Lieberman, D. E. The primate cranial base: ontogeny, function, and integration / D. E. Lieberman, C. F. Ross, M. J. Ravosa // *Yearb. Phys. Anthropol.* – 2000. – № 43. – P. 117–169.

99. Lugoba, S. A. Position and orientation of the foramen magnum in higher primates / S. A. Lugoba, B. A. Wood // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1990. – Vol. 81. – № 1. – P. 67–76.

100. Manzotti, A. Evaluation of the stomatognathic system before and after osteopathic manipulative treatment in 120 healthy people by using surface electromyography / A. Manzotti, C. Viganoni, D. Lauritano [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2020. – Vol. 17. – № 9. – P. 3250.

101. Michejda, M. Flexion and metric age changes of the cranial base in *Macaca mulatta*. Infants and juveniles / M. Michejda, D. Lamey // *Folia Primatol.* – 1971. – Vol. 14. – № 1. – P. 84–94.

102. Moore, W. J. Growth of the facial skeleton in the Hominoidea / W. J. Moore. – London : Academic Press, 1974. – 236 p.

103. Pauwels, R. Technical aspects of dental CBCT: state of the art / R. Pauwels, K. Araki, J. H. Siewerdsen [et al.] // *Dentomaxillofac. Radiol.* – 2015. – Vol. 44. – № 1. – 20 p.

104. Poleti, M. L. Analysis of linear measurements on 3D surface models using CBCT data segmentation obtained by automatic standard pre-set thresholds in two segmentation software programs: an in vitro study / M. L. Poleti, T. M. F. Fernandes, O. Pagin [et al.] // *Clin. Oral Investig.* – 2016. – Vol. 20. – № 1. – P. 179–185.

105. Primožic, J. Early crossbite correction: a three-dimensional evaluation / J. Primožic, M. Ovsenik, S. Richmond // *Eur. J. Orthod.* – 2009. – Vol. 31 – № 4. – P. 352–356.

106. Primožic, J. Three-dimensional evaluation of facial asymmetry in association with unilateral functional crossbite in the primary, early, and late mixed dentition phases / J. Primožic, G. Perinetti, S. Richmond [et al.] // *Angle Orthod.* – 2013. – Vol. 83. – № 2. – P. 253–258.

107. Raith, W. General Movements in preterm infants undergoing craniosacral therapy: a randomised controlled pilot-trial / W. Raith, P. B. Marschik, C. Sommer [et al.] // *BMC Complement Altern. Med.* – 2016. – № 16. – P. 12.

108. Retzlaff, E. W. The Cranium and Its Sutures / E. W. Retzlaff, F. L. Jr. Mitchell – Berlin : Springer, 1987. – 107 p.

109. Ricketts, R. M. Cephalometric analysis and synthesis / R. M. Ricketts // *Angle Orthod.* – 1961. – Vol. 31. – № 3. – P. 141–156.

110. Sepahdari, A. R. Skull base CT: normative values for size and symmetry of the facial nerve canal, foramen ovale, pterygoid canal, and foramen rotundum / A. R. Sepahdari, S. Mong // *Surg. Radiol. Anat.* – 2013. – Vol. 35. – № 1. – P. 19–24.

111. Shah, S. M. An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex / S. M. Shah, M. R. Joshi // *Angle Orthod.* – 1978 – Vol. 48. – № 2. – P. 141–148.

112. Sirianni, J. Craniofacial growth of fetal *Macaca nemestrina*: a cephalometric rentgenographic study / J. Sirianni, L. Newell-Morris // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1980. – Vol. 53. – № 3. – P. 407–421.

113. Sirianni, J. E. A review of postnatal craniofacial growth in Old World monkeys and apes / J. E. Sirianni, D. R. Swindler // *Yearb. Phys. Anthropol.* – 1979. – № 22. – P. 80–104.

114. Sperber, G. H. Craniofacial embryology : dental practitioner handbook / G. H. Sperber. – 4th edition. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 1989. – 256 p.
115. Sutherland, W. G. The Cranial Bowl, 1944 / W. G. Sutherland // J. Am. Osteopath. Assoc. – 2000. – Vol. 100. – № 9. – P. 586–573.
116. Thiesen, G. Facial asymmetry: a current review / G. Thiesen, B. F. Gribel, M. P. Freitas // Dental Press J. Orthod. – 2015. – Vol. 20 – № 6. – P. 110–125.
117. Thiesen, G. Is there an association between skeletal asymmetry and tooth absence? / G. Thiesen, B. F. Gribel, K. C. R. Pereira [et al.] // Dental Press J. Orthod. – 2016. – Vol. 21 – № 4. – P. 73–79.
118. Thiesen, G. Prevalence and associated factors of mandibular asymmetry in an adult population / G. Thiesen, B. F. Gribel, K. B. Kim [et al.] // J. Craniofac. Surg. – 2017. – Vol. 28 – № 3. – P. 199–203.
119. Tong, H. Mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth in 3-dimensional space in patients with near-normal occlusion / H. Tong, D. Kwon, J. Shi // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. – 2012. – Vol. 141. – № 5. – P. 604–617.
120. Tsunori, M. Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning / M. Tsunori, M. Mashita, K. Kasai // Angle Orthod. – 1998. – Vol. 68. – № 6. – P. 557–562.
121. Upledger, J. E. Craniosacral Therapy II : Beyond the Dura / J. E. Upledger. – 2nd edition – Seattle, WA : Eastland Press, 2020. – 259 p.
122. Van den Eynde, B. Cranial base angulation and prognathism related to cranial and general skeletal maturation in human fetuses / B. Van den Eynde, I. Kjaer, B. Solow [et al.] // J. Craniofac. Genet. Dev. Biol. – 1992. – Vol. 12. – № 1. – P. 22–32.
123. Vazquez, F. Eccentricity of the skull. Correlation with dental malocclusion / F. Vazquez, J. D. Grostic, A. C. Fonder [et al.] // Angle Orthod. – 1982. – Vol. 52. – № 2. – P. 144–158.
124. Vernucci, R. A. Use of an anatomical mid-sagittal plane for 3-dimensional cephalometry: a preliminary study / R. A. Vernucci, H. Aghazada, K. Gardini [et al.] // Imaging Sci. Dent. – 2019. – Vol. 49. – № 2. – P. 159–169.

125. Vuksanovic-Bozagic, A. The pterygopalatine fossa: morphometric CT study with clinical implications / A. Vuksanovic-Bozagic, B. Vukcevic, M. Abramovic [et al.] // Surg. Radiol. Anat. – 2018. – Vol. 41. – № 2. – P. 161–168.

126. Wei, D. Quantitative comparison of cephalogram and cone-beam computed tomography in the evaluation of alveolar bone thickness of maxillary incisors / D. Wei, L. Zhang, W. Li, Y. Jia // Turk. J. Orthod – 2020. – Vol. 33. – № 2. – P. 85–91.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

(справочное)

Свидетельство о регистрации электронного ресурса
«Сагиттальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной
томограммы черепа»



Приложение Б

(справочное)

Свидетельство о регистрации электронного ресурса
«Коронально-аксиальный цефалометрический анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы черепа»



Приложение В

(справочное)

Средние значения и стандартные отклонения параметров, описывающих клиновидную кость и сошник, в группах с разными скелетными классами и видами окклюзии зубных рядов по сагиттали (M ± SD)

СК	ОС	N-S-PSO, °	SSE-S-PSO, °	Va, °	«A _v /B _v »	VSa, °	VSBa, °
I	H _{сI}	137,82 ± 8,53	136,82 ± 8,97	110,15 ± 16,72	0,30 ± 0,06	133,20 ± 11,05	84,99 ± 7,73
	D _I	137,86 ± 5,96	138,14 ± 7,03	105,48 ± 16,84	0,28 ± 0,05	138,38 ± 9,10	87,62 ± 6,97
	M _I	145,50 ± 4,95	143,50 ± 3,54	123,00 ± 4,24	0,28 ± 0,03	118,50 ± 13,44	86,50 ± 2,12
	Вся группа	137,99 ± 8,01	137,25 ± 8,53	109,40 ± 16,72	0,29 ± 0,06	134,02 ± 11,03	85,59 ± 7,54
II	H _{сII}	139,57 ± 9,20	135,86 ± 8,96	105,00 ± 9,93	0,30 ± 0,05	135,00 ± 10,99	84,36 ± 4,73
	D _{II}	137,06 ± 7,06	136,47 ± 8,25	106,69 ± 14,75	0,28 ± 0,05	133,94 ± 12,87	82,72 ± 8,12
	Вся группа	137,83 ± 7,76	136,28 ± 8,37	106,17 ± 13,38	0,28 ± 0,05	134,26 ± 12,21	83,22 ± 7,25
III	H _{сIII}	134,83 ± 9,19	134,72 ± 11,16	108,76 ± 14,69	0,30 ± 0,06	131,28 ± 11,20	81,03 ± 9,48
	M _{III}	136,39 ± 8,18	137,20 ± 8,95	111,67 ± 14,50	0,32 ± 0,07	131,94 ± 9,03	82,76 ± 8,61
	Вся группа	135,83 ± 8,53	136,30 ± 9,82	110,61 ± 14,55	0,31 ± 0,06	131,70 ± 9,80	82,14 ± 8,92

Приложение Г
(справочное)

Средние значения и стандартные отклонения параметров, описывающих клиновидную кость и сошник, в группах с разными типами роста лицевого черепа и видами окклюзии зубных рядов по вертикали (M ± SD)

ТЛЧ	ОВ	N-S-PSO, °	SSE-S-PSO, °	Va, °	«Av/Bv»	VSa, °	VSBa, °
НЦФ	H _{ВН}	136,76 ± 8,54	135,95 ± 9,51	108,93 ± 15,15	0,29 ± 0,06	133,96 ± 10,69	83,76 ± 7,87
	Г _Н	137,12 ± 7,58	137,08 ± 9,36	105,72 ± 18,36	0,29 ± 0,05	135,72 ± 10,47	83,20 ± 8,41
	В _Н	136,43 ± 7,71	135,94 ± 8,13	112,63 ± 13,95	0,31 ± 0,06	131,75 ± 9,23	82,90 ± 7,75
	Вся группа	136,70 ± 7,99	136,16 ± 8,91	109,76 ± 15,46	0,30 ± 0,06	133,44 ± 10,14	83,32 ± 7,88
БЦФ	H _{ВБ}	138,18 ± 7,58	136,50 ± 8,24	112,45 ± 14,75	0,30 ± 0,07	134,23 ± 12,76	85,68 ± 10,77
	Г _Б	139,61 ± 10,06	138,94 ± 11,03	110,16 ± 16,26	0,28 ± 0,05	137,74 ± 10,77	87,58 ± 7,28
	В _Б	138,13 ± 6,31	139,25 ± 9,25	99,75 ± 14,36	0,31 ± 0,06	133,13 ± 9,66	83,63 ± 8,70
	Вся группа	138,90 ± 8,71	138,10 ± 9,80	109,62 ± 15,76	0,29 ± 0,06	135,87 ± 11,39	86,38 ± 8,82
ДЦФ	H _{ВД}	136,67 ± 6,71	137,08 ± 4,85	103,08 ± 15,30	0,30 ± 0,05	129,83 ± 9,71	82,08 ± 6,02
	Г _Д	138,33 ± 3,06	139,67 ± 2,08	100,67 ± 12,90	0,23 ± 0,06	134,00 ± 2,00	86,67 ± 1,15
	В _Д	134,69 ± 8,83	135,06 ± 9,02	108,81 ± 13,10	0,33 ± 0,05	124,00 ± 12,04	79,50 ± 6,92
	Вся группа	135,81 ± 7,60	136,29 ± 7,20	105,81 ± 13,90	0,31 ± 0,06	127,23 ± 10,97	81,19 ± 6,49

Приложение Д

(справочное)

**Средние значения в подгруппах параметров, описывающих клиновидную кость,
верхнюю и нижнюю челюсти (M ± SD)**

Подгруппы	Клиновидная кость, фронтальная проекция										
	AMN	AMJ/F	AMJF/L	AMJF/R	FR	FR/L	FR/R	CS/L	CS/R	Rf/L	Rf/R
Ц ₁	90,65 ± 2,35	89,53 ± 2,38	29,89 ± 3,49	31,02 ± 3,50	89,34 ± 2,37	19,53 ± 1,99	19,41 ± 2,02	23,48 ± 2,60	23,52 ± 2,74	7,44 ± 2,83	7,85 ± 3,34
Л ₁	90,52 ± 2,18	90,00 ± 2,65	29,80 ± 3,47	31,12 ± 2,51	89,62 ± 2,64	19,43 ± 1,67	18,80 ± 1,73	24,17 ± 2,52	24,04 ± 2,14	8,69 ± 4,17	9,15 ± 4,11
П ₁	89,38 ± 1,67	87,56 ± 2,39	30,03 ± 2,97	29,84 ± 2,94	87,25 ± 1,98	20,38 ± 1,73	19,34 ± 1,87	23,14 ± 3,10	23,68 ± 2,62	8,33 ± 3,33	7,11 ± 4,01
Ц ₂	90,64 ± 2,33	89,28 ± 2,32	29,90 ± 3,32	30,86 ± 3,24	89,12 ± 2,40	19,57 ± 1,90	19,26 ± 1,91	23,44 ± 2,63	23,57 ± 2,63	7,62 ± 3,14	7,89 ± 3,57
Л ₂	89,65 ± 1,74	89,32 ± 2,70	29,84 ± 3,79	30,40 ± 3,83	89,42 ± 2,53	19,48 ± 1,90	18,85 ± 1,85	23,71 ± 2,68	23,81 ± 2,89	7,73 ± 2,69	8,17 ± 4,11
П ₂	90,89 ± 2,52	90,19 ± 2,70	29,91 ± 3,71	31,78 ± 3,52	89,50 ± 2,47	19,76 ± 2,25	20,16 ± 2,26	23,70 ± 2,66	23,42 ± 2,72	7,53 ± 2,85	7,85 ± 2,39

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Клиновидная кость, фронтальная проекция										
	AMN	AMJ/F	AMJF/L	AMJF/R	FR	FR/L	FR/R	CS/L	CS/R	Rf/L	Rf/R
Ц ₃	90,17 ± 2,10	89,31 ± 2,29	30,03 ± 3,65	30,97 ± 3,43	88,90 ± 2,27	19,73 ± 1,98	19,42 ± 2,01	23,55 ± 2,54	23,60 ± 2,62	7,64 ± 3,03	7,92 ± 3,43
Л ₃	91,68 ± 2,39	90,39 ± 2,76	29,36 ± 3,36	30,74 ± 3,45	90,05 ± 2,60	19,30 ± 2,07	19,12 ± 2,05	23,12 ± 2,82	22,95 ± 2,96	7,94 ± 3,58	8,68 ± 4,32
П ₃	90,60 ± 2,51	88,96 ± 2,46	29,97 ± 2,88	31,05 ± 3,24	89,42 ± 2,54	19,44 ± 1,77	19,35 ± 1,90	23,76 ± 2,73	24,07 ± 2,50	7,29 ± 2,47	7,27 ± 2,65
Ц ₄	90,60 ± 2,40	89,30 ± 2,54	29,40 ± 3,41	30,55 ± 3,43	89,18 ± 2,51	19,54 ± 1,95	19,24 ± 1,92	23,40 ± 2,40	23,57 ± 2,59	7,24 ± 3,18	8,13 ± 3,98
Л ₄	90,17 ± 2,47	89,17 ± 2,26	30,49 ± 3,33	31,27 ± 3,43	89,25 ± 2,57	19,58 ± 1,88	19,14 ± 1,96	23,77 ± 2,78	23,69 ± 2,69	8,41 ± 3,11	8,17 ± 3,64
П ₄	90,83 ± 2,01	89,82 ± 2,51	29,88 ± 3,52	31,08 ± 3,28	89,24 ± 2,20	19,64 ± 2,04	19,68 ± 2,08	23,41 ± 2,74	23,49 ± 2,79	7,30 ± 2,62	7,44 ± 2,59
Ц ₅	90,98 ± 2,17	89,88 ± 2,10	30,40 ± 3,21	31,63 ± 3,30	89,70 ± 2,04	19,88 ± 1,87	19,67 ± 1,97	23,44 ± 2,63	23,34 ± 2,47	7,93 ± 2,98	8,34 ± 3,97
Л ₅	90,10 ± 2,46	88,39 ± 2,15	29,52 ± 3,26	30,60 ± 3,34	88,31 ± 2,38	19,51 ± 1,86	19,28 ± 2,03	23,43 ± 2,75	23,62 ± 2,77	7,41 ± 2,58	7,82 ± 3,36
П ₅	90,96 ± 2,05	90,76 ± 2,39	30,16 ± 3,81	31,05 ± 3,47	90,32 ± 2,17	19,52 ± 2,14	19,26 ± 1,94	23,70 ± 2,47	23,67 ± 2,67	7,76 ± 3,63	7,82 ± 3,38

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Клиновидная кость, фронтальная проекция										
	AMN	AMJ/F	AMJF/L	AMJF/R	FR	FR/L	FR/R	CS/L	CS/R	Rf/L	Rf/R
Ц ₆	91,25 ± 2,43	90,00 ± 1,73	30,85 ± 3,63	31,98 ± 3,37	89,43 ± 1,85	19,85 ± 1,96	19,42 ± 2,19	24,18 ± 2,69	24,26 ± 2,66	7,97 ± 3,07	8,01 ± 3,51
Л ₆	89,68 ± 2,16	88,30 ± 2,31	29,78 ± 3,15	30,88 ± 3,34	88,11 ± 2,39	19,54 ± 1,85	19,42 ± 2,06	23,48 ± 2,81	23,54 ± 2,75	7,73 ± 2,73	8,19 ± 3,71
П ₆	91,29 ± 2,04	90,60 ± 2,35	29,49 ± 3,63	30,43 ± 3,36	90,57 ± 2,02	19,50 ± 2,09	19,22 ± 1,79	23,19 ± 2,30	23,24 ± 2,53	7,28 ± 3,36	7,51 ± 3,12
Подгруппы	Клиновидная кость, аксиальная проекция										
	AMJ/A	AMJA/L	AMJA/R	PCA	PCA/L	PCA/R	Ra/L	Ra/R	FoA/L	FoA/R	
Ц ₁	90,31 ± 1,98	36,08 ± 2,59	36,69 ± 2,71	89,61 ± 3,28	21,25 ± 2,67	21,57 ± 2,75	10,68 ± 3,20	11,04 ± 4,30	45,55 ± 4,02	46,55 ± 4,38	
Л ₁	90,86 ± 2,06	36,85 ± 2,88	36,89 ± 3,14	89,90 ± 2,76	21,39 ± 2,53	21,79 ± 2,55	9,21 ± 3,19	9,85 ± 3,89	47,43 ± 5,06	47,52 ± 5,88	
П ₁	91,38 ± 2,75	36,39 ± 1,95	36,95 ± 2,38	91,06 ± 3,60	20,98 ± 2,55	21,08 ± 2,64	11,35 ± 3,11	10,43 ± 3,04	45,13 ± 4,10	46,94 ± 3,82	
Ц ₂	90,52 ± 2,02	36,20 ± 2,62	36,61 ± 2,71	89,78 ± 3,35	21,32 ± 2,63	21,61 ± 2,78	10,54 ± 3,30	10,55 ± 3,40	45,57 ± 3,96	46,83 ± 4,67	

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Клиновидная кость, аксиальная проекция									
	AMJ/A	AMJA/L	AMJA/R	PCA	PCA/L	PCA/R	Ra/L	Ra/R	FoA/L	FoA/R
Л ₂	90,74 ±	36,47 ±	36,73 ±	90,45 ±	21,73 ±	22,04 ±	9,93 ±	12,43 ±	47,71 ±	45,39 ±
	1,84	2,50	2,82	2,99	2,69	2,77	3,14	7,25	4,75	3,95
П ₂	89,83 ±	35,82 ±	37,23 ±	89,00 ±	20,51 ±	20,90 ±	11,39 ±	10,99 ±	44,50 ±	47,08 ±
	2,31	2,49	2,72	3,05	2,56	2,29	2,81	3,53	3,92	4,06
Ц ₃	90,37 ±	36,26 ±	37,07 ±	89,88 ±	21,35 ±	21,57 ±	10,47 ±	11,26 ±	45,72 ±	46,90 ±
	2,12	2,45	2,93	3,21	2,55	2,75	3,13	4,62	3,87	4,29
Л ₃	90,54 ±	36,46 ±	36,69 ±	89,44 ±	21,22 ±	21,76 ±	10,20 ±	9,71 ±	45,56 ±	46,17 ±
	1,99	2,91	2,24	3,26	2,80	2,88	3,44	3,00	4,52	4,98
П ₃	90,54 ±	35,69 ±	35,81 ±	89,63 ±	20,97 ±	21,32 ±	11,25 ±	10,84 ±	45,75 ±	46,44 ±
	1,97	2,64	2,27	3,46	2,78	2,50	3,22	3,62	4,66	4,65
Ц ₄	90,56 ±	35,89 ±	36,56 ±	89,82 ±	21,40 ±	21,74 ±	10,38 ±	10,69 ±	45,24 ±	46,39 ±
	1,69	2,74	2,72	3,12	2,40	2,48	2,95	5,31	3,82	4,32
Л ₄	91,33 ±	36,59 ±	36,51 ±	89,87 ±	21,19 ±	21,86 ±	10,61 ±	11,19 ±	47,01 ±	45,19 ±
	1,91	2,33	2,58	3,46	3,02	3,08	3,37	3,34	3,93	4,43
П ₄	89,44 ±	36,10 ±	37,13 ±	89,54 ±	21,11 ±	21,05 ±	10,82 ±	10,82 ±	44,94 ±	48,40 ±
	2,16	2,61	2,85	3,27	2,53	2,55	3,38	3,45	4,47	4,21

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Клиновидная кость, аксиальная проекция										
	AMJ/A	AMJA/L	AMJA/R	PCA	PCA/L	PCA/R	Ra/L	Ra/R	FoA/L	FoA/R	
Ц ₅	90,35 ±	35,65 ±	36,07 ±	89,67 ±	20,95 ±	21,23 ±	10,61 ±	10,91 ±	45,81 ±	45,93 ±	
	2,19	2,28	2,77	2,86	2,68	2,95	3,21	3,38	3,89	4,24	
Л ₅	90,59 ±	35,96 ±	37,06 ±	89,97 ±	21,27 ±	21,55 ±	10,46 ±	11,18 ±	45,67 ±	47,12 ±	
	1,98	2,54	2,75	3,60	2,63	2,76	3,08	4,94	4,13	4,45	
П ₅	90,27 ±	36,83 ±	36,62 ±	89,44 ±	21,38 ±	21,75 ±	10,79 ±	10,42 ±	45,66 ±	46,42 ±	
	2,11	2,72	2,61	2,96	2,65	2,51	3,44	3,29	4,39	4,69	
Ц ₆	90,11 ±	36,38 ±	36,44 ±	88,80 ±	21,46 ±	22,06 ±	9,89 ±	11,22 ±	45,14 ±	45,05 ±	
	1,96	2,65	2,89	3,50	2,81	2,96	3,58	6,63	4,09	3,99	
Л ₆	90,79 ±	35,70 ±	37,07 ±	90,50 ±	21,24 ±	21,43 ±	10,69 ±	10,97 ±	45,99 ±	47,08 ±	
	2,01	2,41	2,78	3,19	2,81	2,84	3,09	3,28	4,09	4,59	
П ₆	90,16 ±	36,69 ±	36,44 ±	89,29 ±	21,12 ±	21,43 ±	10,86 ±	10,58 ±	45,62 ±	47,05 ±	
	2,13	2,68	2,53	3,02	2,31	2,38	3,14	3,45	4,30	4,47	
Подгруппы	Тело верхней челюсти, фронтальная проекция										
	FO		SZM _x		SZM _x /L		SZM _x /R		M _x V/L		M _x V/R
Ц ₁	89,69 ±		89,61 ±		44,36 ±		44,32 ±		38,50 ±		38,59 ±
	1,65		1,80		2,77		2,80		5,36		5,02

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Тело верхней челюсти, фронтальная проекция					
	FO	SZM _x	SZM _{x/L}	SZM _{x/R}	M _{xV/L}	M _{xV/R}
Л ₁	89,95 ±	89,81 ±	43,70 ±	42,99 ±	38,93 ±	39,67 ±
	1,86	2,04	2,86	2,81	4,98	4,71
П ₁	89,31 ±	89,25 ±	44,34 ±	44,68 ±	39,14 ±	39,56 ±
	1,49	2,44	2,63	3,42	5,24	4,57
Ц ₂	89,69 ±	89,54	44,06	44,11 ±	38,43 ±	38,60 ±
	1,69	1,78	2,69	2,66	5,07	4,85
Л ₂	89,23 ±	88,84 ±	46,19 ±	43,01 ±	39,00 ±	39,46 ±
	1,56	2,27	2,86	2,79	6,59	5,34
П ₂	90,08 ±	90,53 ±	43,69 ±	45,72 ±	38,92 ±	38,90 ±
	1,50	1,54	2,37	3,23	5,15	5,17
Ц ₃	89,45 ±	89,44 ±	44,30 ±	44,23 ±	37,97 ±	38,26 ±
	1,64	1,86	2,85	3,04	5,57	5,18
Л ₃	90,24 ±	90,02 ±	44,53	44,13 ±	39,54 ±	39,38 ±
	1,76	1,94	2,84	2,83	4,89	4,16
П ₃	89,90 ±	89,69 ±	44,06 ±	44,24 ±	39,50 ±	39,65 ±
	1,51	1,81	2,49	2,43	4,68	4,84

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Тело верхней челюсти, фронтальная проекция					
	FO	SZM _x	SZM _{x/L}	SZM _{x/R}	M _{xV/L}	M _{xV/R}
Ц ₄	89,65 ±	89,56 ±	43,84 ±	43,83 ±	37,66 ±	37,87 ±
	1,64	1,57	2,69	2,50	5,62	5,09
Л ₄	89,96 ±	89,17 ±	45,31 ±	43,70 ±	39,26 ±	39,86 ±
	1,83	2,11	2,94	2,83	5,42	4,82
П ₄	89,49 ±	90,06 ±	43,83 ±	45,16 ±	39,01 ±	38,73 ±
	1,48	1,87	2,44	3,10	4,69	4,79
Ц ₅	89,74 ±	89,88 ±	44,73 ±	44,63 ±	38,94 ±	38,73 ±
	1,31	1,79	2,76	3,26	5,29	4,88
Л ₅	89,06 ±	88,66 ±	43,97	44,10	37,79 ±	38,52 ±
	1,62	1,66	2,99	2,71	5,50	5,34
П ₅	90,63 ±	90,87 ±	44,52 ±	44,15	39,60 ±	39,16 ±
	1,45	1,36	2,35	2,87	4,84	4,40
Ц ₆	90,16 ±	90,00 ±	44,76 ±	44,88	39,33 ±	40,16 ±
	1,18	0,00	2,42	2,82	3,66	3,59
Л ₆	88,74 ±	87,93 ±	44,23 ±	43,73 ±	37,68 ±	38,03 ±
	1,49	1,18	2,96	2,65	5,66	5,42

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Тело верхней челюсти, фронтальная проекция						
	FO	SZMx	SZMx/L	SZMx/R	MxV/L	MxV/R	
П ₆	90,69 ± 1,39	91,58 ± 0,75	44,11 ± 2,68	44,48 ± 3,10	39,37 ± 5,46	38,95 ± 4,86	
Подгруппы	Тело верхней челюсти, аксиальная проекция						
	MxS/L	MxS/R	MxA	MxA/L	MxA/R	AxisM	AxisM,mm
Ц ₁	40,25 ± 3,85	40,38 ± 3,64	89,79 ± 1,80	44,19 ± 3,17	44,78 ± 3,08	-0,07 ± 1,91	-0,07 ± 1,24
Л ₁	40,75 ± 3,47	41,08 ± 3,75	90,43 ± 1,80	43,00 ± 3,08	43,76 ± 2,41	-0,38 ± 2,33	-0,05 ± 1,55
П ₁	42,03 ± 3,13	42,00 ± 3,36	90,63 ± 1,93	44,43 ± 2,68	45,09 ± 3,59	-0,06 ± 2,64	-0,09 ± 1,87
Ц ₂	40,29 ± 3,63	40,28 ± 3,55	89,85 ± 1,83	43,96 ± 2,93	44,57 ± 2,67	-0,06 ± 1,94	-0,02 ± 0,81
Л ₂	40,98 ± 4,51	41,34 ± 4,17	91,19 ± 1,08	45,27 ± 4,16	43,23 ± 3,61	1,52 ± 1,46	1,81 ± 0,91
П ₂	40,53 ± 3,82	41,11 ± 3,47	89,06 ± 1,69	43,67 ± 2,82	46,55 ± 3,37	-1,67 ± 1,45	-1,91 ± 0,88

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Тело верхней челюсти, аксиальная проекция						
	MxS/L	MxS/R	MxA	MxA/L	MxA/R	AxisM	AxisM,mm
Ц ₃	40,27 ±	40,29 ±	89,73 ±	44,01 ±	44,80 ±	-0,05 ±	-0,03 ±
	3,95	3,91	1,71	3,35	3,32	1,84	1,27
Л ₃	40,80 ±	41,12 ±	90,34 ±	44,00 ±	44,49 ±	-0,17 ±	-0,12 ±
	3,73	3,30	1,94	3,26	3,08	2,18	1,53
П ₃	40,52 ±	40,83 ±	90,04 ±	44,41 ±	44,62 ±	-0,17 ±	-0,16 ±
	3,36	3,09	1,96	2,33	2,27	2,30	1,29
Ц ₄	40,20 ±	40,20 ±	89,83 ±	43,57 ±	44,39 ±	0,00 ±	-0,08 ±
	3,65	3,62	1,55	3,28	2,72	0,00	0,61
Л ₄	40,85 ±	40,91 ±	91,26 ±	45,08 ±	43,61 ±	2,10 ±	1,22 ±
	3,69	3,40	1,34	3,20	3,08	1,14	0,93
П ₄	40,27 ±	40,62 ±	88,71 ±	43,76 ±	46,11 ±	-2,32 ±	-1,31 ±
	4,03	3,89	1,63	2,70	2,94	1,24	1,00
Ц ₅	40,63 ±	40,55 ±	90,07 ±	44,50 ±	44,94 ±	-0,09 ±	-0,19 ±
	4,19	4,04	1,58	2,92	2,97	2,14	1,21
Л ₅	39,95 ±	40,39 ±	89,76 ±	43,70 ±	44,62 ±	-0,10 ±	-0,04 ±
	3,87	3,67	1,98	3,41	3,20	1,89	1,25

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Тело верхней челюсти, аксиальная проекция								
	MxS/L	MxS/R	MxA	MxA/L	MxA/R	AxisM	AxisM,mm		
П ₅	41,03 ± 3,30	40,82 ± 3,36	90,04 ± 1,69	44,46 ± 2,76	44,69 ± 2,95	-0,10 ± 2,11	-0,06 ± 1,49		
Ц ₆	40,78 ± 3,77	40,32 ± 3,40	89,93 ± 1,90	44,09 ± 2,71	44,63 ± 2,86	-0,09 ± 1,99	-0,08 ± 1,18		
Л ₆	39,84 ± 3,84	40,22 ± 3,77	90,00 ± 1,77	43,88 ± 3,26	44,38 ± 2,98	0,14 ± 1,88	0,18 ± 1,21		
П ₆	40,99 ± 3,64	41,14 ± 3,57	89,78 ± 1,85	44,39 ± 3,21	45,18 ± 3,27	-0,42 ± 2,14	-0,40 ± 1,47		
Подгруппы	Альвеолярные отростки верхней челюсти, аксиальная проекция								
	AMx3/E	AMx4/E	AMx6/E	AMx3AE/L	AMx3AE/R	AMx6AE/L	AMx6AE/R	AMx36E/L	AMx36E/R
Ц ₁	89,97 ± 2,40	89,98 ± 2,14	89,92 ± 2,02	17,94 ± 1,79	17,75 ± 1,84	28,90 ± 1,75	28,71 ± 1,68	19,80 ± 1,86	19,68 ± 2,02
Л ₁	89,90 ± 1,76	89,81 ± 2,29	89,71 ± 2,33	17,08 ± 1,44	16,90 ± 1,29	27,83 ± 1,68	27,39 ± 1,76	18,63 ± 2,64	18,54 ± 2,17
П ₁	89,81 ± 2,74	90,75 ± 2,05	90,88 ± 2,06	18,33 ± 2,17	17,44 ± 1,48	28,73 ± 2,18	27,96 ± 1,45	20,49 ± 1,27	19,51 ± 2,15

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Альвеолярные отростки верхней челюсти, аксиальная проекция								
	AMx3/E	AMx4/E	AMx6/E	AMx3AE/L	AMx3AE/R	AMx6AE/L	AMx6AE/R	AMx36E/L	AMx36E/R
Ц ₂	89,77 ±	89,97 ±	89,96 ±	17,67 ±	17,57 ±	28,72 ±	28,49 ±	19,67 ±	19,40 ±
	2,15	2,00	1,92	1,68	1,74	1,73	1,71	1,96	2,10
Л ₂	89,65 ±	89,71 ±	89,26 ±	18,68 ±	17,90 ±	29,22 ±	28,50 ±	19,91 ±	20,30 ±
	2,52	2,10	1,73	2,46	2,09	2,38	2,12	2,20	2,21
П ₂	91,03 ±	90,50 ±	90,61 ±	18,14 ±	17,80 ±	28,71 ±	28,72 ±	19,88 ±	19,62 ±
	2,81	2,73	2,64	1,49	1,74	1,44	1,31	1,69	1,62
Ц ₃	89,87 ±	89,85 ±	89,81 ±	17,84 ±	17,72 ±	28,84 ±	28,57 ±	19,71 ±	19,61 ±
	2,35	2,00	1,79	1,82	1,97	1,78	1,79	2,04	2,10
Л ₃	89,24 ±	89,51 ±	89,22 ±	17,81 ±	17,41 ±	28,65 ±	28,48 ±	19,49 ±	19,47 ±
	2,45	2,43	2,46	1,73	1,59	1,96	1,76	2,00	2,12
П ₃	90,79 ±	90,94 ±	91,04 ±	18,10 ±	17,68 ±	28,75 ±	28,48 ±	20,03 ±	19,49 ±
	2,09	2,07	2,00	1,85	1,37	1,72	1,46	1,61	1,93
Ц ₄	89,85 ±	90,11 ±	89,99 ±	17,55 ±	17,63 ±	28,47 ±	28,49 ±	19,93 ±	19,67 ±
	2,29	2,15	1,75	1,72	1,76	1,55	1,59	1,93	1,98
Л ₄	89,43 ±	89,52 ±	89,32 ±	18,32 ±	17,84 ±	29,23 ±	28,67 ±	19,64 ±	19,87 ±
	2,30	1,91	1,68	1,89	1,67	1,98	1,82	1,86	2,15

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Альвеолярные отростки верхней челюсти, аксиальная проекция								
	AMx3/E	AMx4/E	AMx6/E	AMx3AE/L	AMx3AE/R	AMx6AE/L	AMx6AE/R	AMx36E/L	AMx36E/R
П ₄	90,57 ±	90,40 ±	90,57 ±	17,86 ±	17,49 ±	28,73 ±	28,44 ±	19,61 ±	19,13 ±
	2,38	2,30	2,51	1,75	1,94	1,80	1,76	2,05	2,03
Ц ₅	89,58 ±	89,91 ±	89,98 ±	18,35 ±	18,16 ±	29,38 ±	28,74 ±	20,14 ±	19,71 ±
	2,33	2,35	1,99	1,46	1,60	1,64	1,64	1,48	1,86
Л ₅	89,61 ±	89,78 ±	89,95 ±	17,87 ±	17,27 ±	28,56 ±	28,37 ±	19,76 ±	19,44 ±
	2,24	2,12	2,23	1,81	1,74	1,72	1,57	1,86	1,92
П ₅	90,70 ±	90,46 ±	89,99 ±	17,64 ±	17,93 ±	28,78 ±	28,66 ±	19,45 ±	19,65 ±
	2,42	2,02	1,82	1,96	1,86	1,93	1,95	2,27	2,39
Ц ₆	89,95 ±	90,02 ±	90,18 ±	18,11 ±	17,79 ±	29,06 ±	28,93 ±	19,91 ±	19,56 ±
	2,16	1,96	1,82	1,88	1,96	1,85	1,91	2,14	2,25
Л ₆	89,53 ±	89,74 ±	89,70 ±	18,11 ±	17,31 ±	28,71 ±	28,20 ±	19,71 ±	19,62 ±
	2,29	2,14	2,11	1,78	1,65	1,87	1,58	1,96	2,15
П ₆	90,52 ±	90,40 ±	90,21 ±	17,47 ±	18,03 ±	28,74 ±	28,74 ±	19,67 ±	19,47 ±
	2,48	2,23	2,09	1,74	1,80	1,67	1,71	1,83	1,84

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Альвеолярные отростки и зубы верхней челюсти, фронтальная проекция				Нижняя челюсть и ВНЧС				
	AMx4F/E	PD	AMx6F/E	U6	Cond-Go/L	Cond-Go/R	Go-Gn/L	Go-Gn/R	MF/F
Ц ₁	89,32 ±	89,99 ±	89,51 ±	89,40 ±	55,66 ±	56,00 ±	74,01 ±	74,21 ±	89,55 ±
	2,43	2,91	2,30	2,59	5,76	5,60	5,47	5,34	1,75
Л ₁	89,57 ±	90,43 ±	89,71 ±	90,29 ±	55,49 ±	58,83 ±	75,38 ±	75,00 ±	90,19 ±
	2,42	2,86	1,98	2,15	4,61	5,88	4,00	4,06	2,52
П ₁	89,19 ±	89,56 ±	89,50 ±	89,44 ±	56,78 ±	56,77 ±	75,24 ±	76,33 ±	88,81 ±
	2,86	2,78	2,42	3,58	6,62	6,97	4,54	4,90	2,01
Ц ₂	89,12 ±	89,93 ±	89,44 ±	89,31 ±	55,79 ±	56,37 ±	74,35 ±	74,63 ±	89,50 ±
	2,30	2,78	2,08	2,41	5,61	5,78	5,09	5,03	1,82
Л ₂	89,35 ±	89,84 ±	89,39 ±	89,81 ±	55,70 ±	55,90 ±	74,02 ±	74,40 ±	89,26 ±
	2,51	3,24	2,74	3,25	6,22	5,72	5,42	5,57	2,16
П ₂	90,22 ±	90,44 ±	90,06 ±	89,94 ±	55,43 ±	56,49 ±	73,86 ±	73,64 ±	90,06 ±
	2,90	3,12	2,59	2,94	5,85	5,86	6,12	5,76	1,74
Ц ₃	89,25 ±	89,93 ±	89,40 ±	89,29 ±	55,70 ±	55,75 ±	74,45 ±	74,63 ±	89,34 ±
	2,43	2,87	2,18	2,54	5,98	6,12	5,69	5,43	1,89
Л ₃	88,76 ±	89,95 ±	89,37 ±	90,07 ±	54,58 ±	56,87 ±	73,70 ±	74,08 ±	90,39 ±
	3,00	3,23	2,98	2,99	5,52	4,78	5,06	5,36	1,90

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Альвеолярные отростки и зубы верхней челюсти, фронтальная проекция				Нижняя челюсть и ВНЧС				
	AMx4F/E	PD	AMx6F/E	U6	Cond-Go/L	Cond-Go/R	Go-Gn/L	Go-Gn/R	MF/F
П ₃	90,04 ±	90,25 ±	90,04 ±	89,52 ±	56,74 ±	57,46 ±	74,06 ±	74,20 ±	89,44 ±
	1,82	2,69	1,73	2,53	5,00	5,41	4,32	4,51	1,58
Ц ₄	89,06 ±	89,91 ±	89,23 ±	89,06 ±	55,73 ±	56,91 ±	74,50 ±	74,72 ±	89,41 ±
	2,27	2,62	2,14	2,52	5,92	6,18	5,22	5,45	1,88
Л ₄	89,51 ±	90,16 ±	89,80 ±	89,96 ±	56,49 ±	56,56 ±	74,80 ±	74,87 ±	89,72 ±
	2,41	3,22	2,37	2,76	5,73	5,54	5,41	5,15	1,89
П ₄	89,47 ±	89,94 ±	89,61 ±	89,51 ±	54,97 ±	55,43 ±	73,36 ±	73,70 ±	89,56 ±
	2,69	2,89	2,30	2,59	5,43	5,44	5,22	5,01	1,84
Ц ₅	89,47 ±	90,19 ±	89,79 ±	90,00 ±	58,46 ±	58,45 ±	75,65 ±	75,58 ±	89,72 ±
	1,39	2,86	1,10	0,00	5,48	6,27	4,60	4,02	1,53
Л ₅	87,94 ±	88,90 ±	88,05 ±	87,39 ±	54,80 ±	56,68 ±	73,81 ±	73,92 ±	88,93 ±
	2,23	2,61	1,89	1,64	5,78	5,63	5,21	5,55	1,70
П ₅	91,39 ±	91,58 ±	91,65 ±	92,38 ±	55,47 ±	54,49 ±	74,00 ±	74,54 ±	90,42 ±
	1,70	2,58	1,44	1,52	5,29	5,14	5,73	5,27	1,94
Ц ₆	90,11 ±	90,34 ±	89,91 ±	90,02 ±	56,07 ±	56,55 ±	73,58 ±	73,62 ±	90,18 ±
	1,87	2,54	1,68	1,78	5,17	5,44	6,27	5,73	1,15

Продолжение приложения Д

Подгруппы	Альвеолярные отростки и зубы верхней челюсти, фронтальная проекция				Нижняя челюсть и ВНЧС				
	AMx4F/E	PD	AMx6F/E	U6	Cond-Go/L	Cond-Go/R	Go-Gn/L	Go-Gn/R	MF/F
Л ₆	87,88 ±	88,95 ±	88,32 ±	88,00 ±	55,35 ±	56,28 ±	74,30 ±	74,47 ±	88,57 ±
	2,23	2,82	2,14	2,31	6,41	6,18	4,89	5,22	1,69
П ₆	90,81 ±	91,19 ±	90,91 ±	91,14 ±	56,01 ±	56,25 ±	74,49 ±	74,86 ±	90,51 ±
	1,91	2,69	1,84	2,33	5,02	5,44	5,24	4,91	1,78

Приложение Е

(справочное)

Коэффициенты корреляции между параметрами, характеризующими размеры верхней челюсти

Параметры		Параметры тела верхней челюсти на корональной проекции				Параметры тела верхней челюсти на аксиальной проекции			
		SZM _x		M _x V		M _x S		M _x A	
		L	R	L	R	L	R	L	R
тела верхней челюсти на корональной проекции	SZM _x /L	1,00	0,59	0,35	0,32	0,38	0,36	0,76	0,49
	SZM _x /R	0,59	1,00	0,33	0,30	0,31	0,34	0,55	0,78
	M _x V/L	0,35	0,33	1,00	0,83	0,46	0,39	0,38	0,36
	M _x V/R	0,32	0,30	0,83	1,00	0,39	0,41	0,34	
тела верхней челюсти на аксиальной проекции	M _x S/L	0,38	0,31	0,46	0,39	1,00	0,88	0,52	0,42
	M _x S/R	0,36	0,34	0,39	0,41	0,88	1,00	0,48	0,44
	M _x A/L	0,76	0,55	0,38	0,34	0,52	0,48	1,00	0,66
	M _x A/R	0,49	0,78	0,36		0,42	0,44	0,66	1,00
альвеолярных отростков верхней челюсти на аксиальной проекции	AM _x 3AE/L	0,39						0,33	
	AM _x 3AE/R	0,32	0,31						
	AM _x 6AE/L	0,51	0,37			0,31	0,30	0,46	0,30
	AM _x 6AE/R	0,41	0,42					0,38	0,37

Приложение Ж
(справочное)

Коэффициенты корреляции между параметрами альвеолярных отростков верхней челюсти

Параметры		Параметры альвеолярных отростков верхней челюсти на аксиальной проекции								
		AMx3/E	AMx4/E	AMx6/E	AMx3AE		AMx6AE		AMx36E	
					L	R	L	R	L	R
альвеолярных отростков верхней челюсти	AMx4FE					0,30				
	AMx6FE	0,33				0,32				
	AMx3/E	1,00	0,71	0,61						
	AMx4/E	0,71	1,00	0,74						
	AMx6/E	0,61	0,74	1,00						-0,30
	AMx3AE/L				1,00	0,50	0,63	0,36	0,35	0,33
	AMx3AE/R				0,50	1,00	0,30	0,57	0,37	0,37
	AMx6AE/L				0,63	0,30	1,00	0,60		
	AMx6AE/R				0,36	0,57	0,60	1,00		0,31
	AMx36E/L				0,35	0,37			1,00	0,61
AMx36E/R			-0,30	0,33	0,37		0,31	0,61	1,00	

Продолжение приложения Ж

Параметры		Параметры отростков и зубного ряда верхней челюсти на корональной проекции			
		AMx4F/E	AMx6F/E	PD	U6
отростков и зубного ряда верхней челюсти на корональной проекции	AMx4F/E	1,00	0,80	0,54	0,74
	AMx6F/E	0,80	1,00	0,56	0,82
	PD	0,54	0,56	1,00	0,51
	U6	0,74	0,82	0,51	1,00
альвеолярных отростков верхней челюсти на аксиальной проекции	AMx3/E		0,33		
	AMx3AE/R	0,30	0,32		