

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

На правах рукописи

КАПЛАН ДАНИИЛ БОРИСОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ
И МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ ЗУБНЫХ РЯДОВ**

3.1.7 – стоматология (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор
Слабковская Анна Борисовна

Москва - 2022

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭСТЕТИКИ ЛИЦА	13
1.2. ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ	18
1.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА РОСТА ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ	24
1.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ ЗУБНЫХ РЯДОВ	30
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	39
2.1. КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ	40
2.2. АНТРОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ЗУБНЫХ РЯДОВ	52
2.3. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА	55
2.4. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА	62
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОЦЕНКИ ЭСТЕТИКИ ЛИЦА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ ЗУБНЫХ РЯДОВ. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ	64
3.1. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ ЭСТЕТИКИ ЛИЦА	64
3.2. РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ ОЦЕНКИ СОРАЗМЕРНОСТИ ПАРАМЕТРОВ ЛИЦА	81
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СМЫКАНИЯ РЕЗЦОВ И ГУБ ОТНОСИТЕЛЬНО РЕФЕРЕНТНЫХ ЛИНИЙ И ПОСТРОЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЛИНИИ PLV.....	86
4.1. ОЦЕНКА СМЫКАНИЯ РЕЗЦОВ И ГУБ ОТНОСИТЕЛЬНО ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЛИНИИ ..	86
4.2. ПОСТРОЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ РЕФЕРЕНТНОЙ ЛИНИИ (PLV).....	92
4.3. ПРИМЕНЕНИЕ ТОЧКИ P ₀ И ЛИНИИ P ₀ -N ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛИЦА ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИИ	99
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ И ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ	112
5.1. РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ И ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ОККЛЮЗИИ	112
5.2. КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСИЯ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ .	121

5.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ ПРИ НАЛИЧИИ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ.....	131
5.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ И ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ	152
ГЛАВА 6. ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЦЕВОЙ ЭСТЕТИКИ. РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ И МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ.....	156
6.1. ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЦЕВОЙ ЭСТЕТИКИ. РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ	156
6.2. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛИЦЕВОЙ ЭСТЕТИКИ У ПАЦИЕНТОВ 17-25 ЛЕТ С МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ ЗУБНЫХ РЯДОВ. РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА	175
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	198
ВЫВОДЫ	206
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	208
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	209

Список сокращений

1. ТРГ - телерентгенограмма.
2. МГМСУ - Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова.
3. ЭВМ - электронно-вычислительная машина.
4. ВАК - высшая аттестационная комиссия.
5. FH - франкфрутская горизонталь.
6. MP - плоскость нижней челюсти.
7. PLV - вертикальная линия.
8. 3Д - трехмерная графика.
9. ВНЧС - височно-нижнечелюстной сустав.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Диссертационная работа посвящена современным методам диагностики зубочелюстных аномалий с использованием компьютерных технологий. В настоящее время более 70% детей и подростков нуждаются в проведении ортодонтического лечения и исправлении зубочелюстных аномалий (Адмакин О.И., 2004) [3]. Если раньше врач-ортодонт обращал внимание на вид аномалии окклюзии и занимался исправлением зубочелюстных аномалий в виде аномалий зубов, зубных рядов, челюстей и окклюзии, то в последние годы у врача-ортодонта появилась задача заниматься так называемой стоматологической триадой, а именно лечением аномалий окклюзии, созданием идеальной эстетики лица и нормализации функции мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстных суставов и пародонта зубов. Отсюда видно, какое количество информации требуется врачу-ортоденту для постановки диагноза и планирования лечения с тем, чтобы получить достоверные результаты.

Для постановки правильного диагноза требуется комплексное обследование зубочелюстной системы, включающее кефалометрическое, антропометрическое, рентгенологическое и функциональное обследование. Кроме этого, необходимо заключение врача-отоларинголога, невропатолога, и постуролога с тем, чтобы оценить позотоническое состояние организма. Отсюда видна необходимость применения цифровых технологий для диагностики и лечения зубочелюстных аномалий.

По этой причине в клиническом протоколе диагностики аномалий зубочелюстной системы обязательным условием является метод фотометрии, однако, до настоящего времени нет представлений о стандартизации расстояний по методу фотометрии, способа анализа, а самое главное, не разработаны фотостаты центровки головы во время съемки анфас и в профиль, и только в работах З.И. Вагапова (2011) и А.Л. Егиазаряна (2013) предприняты

первые попытки создания лучевых фотостатов для центровки головы, что является немаловажным фактором для правильности изготовления фотографий и их интерпретации [14, 26].

Разработаны в настоящей работе цифровые технологии, позволяющие давать оценку направлению окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда, которые позволят повысить качество диагностики аномалий зубочелюстной системы, а также предложат метод оценки лицевой эстетики у лиц с нормальной окклюзией и аномалиями окклюзии. Настоящая работа посвящена применению способа оценки состояния лицевой эстетики, который позволит визуализировать и анализировать происходящие изменения в трехмерном формате, что будет способствовать более точной постановке клинического диагноза.

Степень разработанности темы

В отечественной и зарубежной литературе представлено значительное количество цифровых технологий, касающихся диагностики и лечения зубочелюстных аномалий. В основном это методы цифровой диагностики, касающиеся расшифровки и анализа телерентгенограмм, антропометрических данных и функциональных исследований. Разработан метод оценки гармоничности развития зубочелюстной системы (Hasund A., Segner D., 1991) [164], гармоничности окклюзии зубных рядов (Рыбакова М.Г., 2012) [81]. На кафедре ортодонтии ФГБОУ ВО МГМСУ им А.И. Евдокимова разработана компьютеризированная история болезни ортодонтического пациента (Порохин А.Ю., Персин Л.С., 2011) [70] и оценки эстетики лица (Коваленко А.В., Слабковская А.Б., 2011) [40]. Однако, ни один из этих методов не способен в полной мере оценить стоматологический статус ортодонтического пациента, определить направление окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда и спрогнозировать то направление, которое может быть в результате ортодонтического лечения. Нет способа оценки состояния лицевой эстетики, которая бы позволила более точно поставить клинический диагноз и

наметить план лечения. Применение методов диагностики и лечения в трехмерном формате позволит визуализировать и проанализировать происходящие изменения.

Цель исследования

Разработка и внедрение цифровых технологий для оценки состояния зубочелюстной системы и оценка ее отклонений от нормальных параметров.

Задачи исследования

1. Разработать компьютерную версию эстетики лица и оценку результатов линейных и угловых параметров у лиц с нормальной окклюзией зубных рядов.

2. Разработать компьютеризированный модуль для визуализации, редактирования и анализа результатов обследования двухмерной фотометрии.

3. Определить средние значения угловых, линейных и индексных показателей лица с целью разработки компьютерной версии оценки соразмерности параметров.

4. Дать оценку смыкания резцов и губ относительно вертикальной линии PLV и определить корреляционные связи.

5. Разработать новый способ оценки направления окклюзионной линии и ее прогнозирование у пациентов с аномалиями окклюзии с использованием компьютерной версии.

Методология и методы исследования

1. Клиническое обследование с заполнением медицинской карты ортодонтического пациента.

2. Фотометрическая диагностика.

Разработан протокол фотометрического исследования лица и нормальные параметры лица у добровольцев в возрасте 17-25 лет.

3. Антропометрическое исследование трехмерных моделей зубных рядов. Разработан протокол антропометрических параметров лица с использованием линейных, угловых и индексных показателей.

4. Конусно-лучевая компьютерная томография головы.

5. Телерентгенография головы.

6. Проведена статистическая обработка полученных данных методами вариационной статистики с вычислением средних значений, стандартной ошибки, ошибки разности. При первичной статистической обработке применяли табличный экспресс-метод Стрелкова.

7. Проведена оценка значимости различий между средними величинами и табличными критериями достоверности осуществляли с использованием параметрического t-критерия Стьюдента при 95% доверительном интервале. Определяли величину для трех степеней свободы ($P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$) по таблице Н.А. Плохинского.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Применение цифровых технологий в диагностике зубочелюстной системы позволяет оценить гармонию лица в трех взаимно перпендикулярных направлениях по индексным показателям, получить качественную оценку лицевых признаков, используя результаты обследования двухмерной фотометрии, поставить более правильный и точный диагноз, что дает возможность спланировать лечение.

2. Изучение положения губ, резцов и первых моляров относительно вертикальной референтной линии (PLV) позволяет более качественно оценивать положение губ, резцов, моляров.

3. Впервые разработанный нами способ оценки направления окклюзионной линии и ее прогнозирование у пациентов с аномалиями окклюзии с использованием компьютерной версии позволяет определить развитие зубочелюстной системы в вертикальном направлении.

Научная новизна исследования

1. Впервые разработана компьютерная версия оценки эстетики лица, позволяющая в трех взаимно перпендикулярных направлениях по индексным показателям дать оценку.

2. Впервые разработан компьютеризированный модуль для визуализации, редактирования и анализа результатов обследования двухмерной фотометрии.

3. Разработана компьютерная версия оценки соразмерности параметров зубочелюстной системы для постановки правильного и точного диагноза.

4. Проведена оценка нового способа определения положения губ, резцов и моляров относительно референтной вертикальной линии.

5. Впервые разработан способ определения направления окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда, позволяющий определить развитие зубочелюстной системы в вертикальном направлении.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Разработанная компьютерная версия оценки эстетики лица позволяет в трех взаимно перпендикулярных направлениях по индексным показателям оценить гармоничность лицевых признаков.

2. Разработанный компьютеризированный модуль для визуализации, редактирования и анализа результатов обследования двухмерной фотометрии позволяет более качественно получить информацию об эстетике лица.

3. Предложенный нами способ определения положения губ, резцов и моляров относительно референтной вертикальной линии позволяет объективно оценить положение указанных параметров.

4. Разработанный способ определения направления окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда, позволяет определить развитие зубочелюстной системы в вертикальном направлении.

Апробация диссертации

Материалы диссертации представлены на:

67 итоговой студенческой научной конференции МГМСУ им. А.И. Евдокимова. 2019 г.

43 итоговой научной конференции общества молодых ученых МГМСУ им. А.И. Евдокимова. 2021 г.

Научной конференции по ортодонтии, посвященной 30 летию кафедры. 2021 г.

21 съезде ортодонтотв России. 2021 г.

Диссертационная работа апробирована и одобрена на заседании кафедры ортодонтии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России по специальности «Стоматология». Протокол № 219 от 13.01.2022 г.

Внедрение результатов исследования

Результаты научно-исследовательской работы внедрены в лечебный и учебный процессы кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

Личный вклад автора

Автор провел анализ зарубежной и отечественной литературы по изучаемой теме. Автор лично обследовал 50 пациентов с мезиальной окклюзией и 50 добровольцев с нормальной окклюзией, принимал участие в фотографировании лица, разработке фотостата лица, сканировании и анализе 100 пар трехмерных моделей зубных рядов у больных с мезиальной окклюзией и 100 пар трехмерных моделей зубных рядов у добровольцев с нормальной окклюзией в возрасте 17-25 лет. Рассчитано 19 антропометрических параметров добровольцев с нормальной окклюзией и пациентов с мезиальной окклюзией. Всего проведено 1900 измерений. Проведен сравнительный анализ и сопоставлено 50 боковых телерентгенограмм головы у добровольцев с нормальной окклюзией и 50 боковых телерентгенограмм головы у пациентов

с мезиальной окклюзией. Всего проведено 4600 измерений. Автор является соавтором компьютерных версий оценки лицевой эстетики, гармоничности зубочелюстной системы, определения направления окклюзионной линии. Автор провел системный анализ и статистическую обработку полученных данных и самостоятельно подготовил публикации по данной теме исследования, дал оценку полученным результатам, сформулировал практические рекомендации.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 4 научных работы, из них 3 научных публикации в издании, рекомендованном ВАК Минобрнауки РФ, 1 публикация в других изданиях, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Список научных трудов Каплана Д.Б.:

1. Каплан Д.Б. Применение нового способа оценки положения губ, резцов относительно вертикальной линии PLV / Д.Б. Каплан, Л.С. Персин., М.А. Сатушиева // Журнал «Ортодонтия». – 2020. – 4(92). – С. 36-45.
2. Каплан Д.Б. Компьютерная версия определения направления окклюзионной линии у лиц с физиологической окклюзией / Д.Б. Каплан, Л.С. Персин, А.Ю. Порохин // Журнал «Ортодонтия». – 2021. – 4(96). – С. 12-17.
3. Каплан Д.Б. Оценка эстетики лица с использованием компьютерной версии // Д.Б.Каплан, Л.С. Персин, Е.И. Мерзвинская, А.Ю. Порохин, С.В. Текучева, К.И. Рожкова // Журнал «Ортодонтия». – 2021. – 2(94). – С.22-30.
4. Kaplan D.B. Development of a computer version of the assessment of the proportionality of the face parameters / D.B. Kaplan, L.S. Persin, E.I. Merzhvinskaya, A.Y. Porokhin, S.V. Tekucheva, K.I.B. Rozhkova // EC Dental Science. – 2021. – 20(7). – P. 2-11.

Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ:

1. Каплан Д.Б., Персин Л.С., Порохин А.Ю., Зудина М.Н. «ЛЭДАН». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021611664. 03.02.2021.
2. Каплан Д.Б., Персин Л.С., Порохин А.Ю., Зудина М.Н. «ОккДан». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021613500. 09.03.2021.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, глав материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка условных сокращений и списка используемой литературы. Работа изложена на 238 страницах машинописного текста. Список литературы включает 233 источников, из них 102 отечественных и 131 зарубежных. В диссертационной работе представлено 29 таблиц и 183 рисунков.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Определение эстетики лица

В последние годы врачи стоматологи, особенно врачи-ортодонты стали обращать внимание не только на окклюзию зубных рядов и функцию зубочелюстной системы (мышцы челюстно-лицевой области и височно-нижнечелюстных суставов), но и на состояние эстетики лица.

Эстетические факторы ортодонтического лечения многогранны, но прежде всего они включают в себя понятие гармонии формы и функции [10, 64]. Необходимо рассмотрение лицевого отдела черепа с позиции конструктивного единства, с учетом этнических, конституциональных и индивидуальных его особенностей [55].

Оценка эстетики лица имеет большое значение для планирования лечения и получения хороших результатов [104, 184]. Разработанные авторами анализы эстетики лица не учитывают индивидуальные особенности лица человека. Для оценки эстетики лица чаще всего используется метод фотометрии, где проводится анализ фотографии выполненных анфас и в профиль [1, 4, 45, 56, 74, 115, 200].

Оценке мягкотканых параметров профиля лица по фотографиям посвящены работы: [107, 108, 119, 124, 132, 135, 151, 166, 167, 170, 211].

При исследовании эстетики лица предлагалось изучать длину базисов челюстей, высоту ветвей нижней челюсти, величины углов нижней челюсти, расстояние U6-Ptv, взаиморасположение передних точек апикальных базисов челюстей [95, 146]. Однако для этого необходимо строгое соблюдение стандартизация фотографий [71]. В анализ следует включать только угловые параметры и соотношения линейных параметров, а абсолютные значения линейных параметров не принимаются во внимание из-за их недостоверности [204].

Проблемой любой цифровой методики диагностики является необходимость разработки точных норм характерных для определенных рас, этнических групп, пола и возраста. В настоящее время существует значительное число компьютерных программ, в том числе и с применением трехмерных изображений компьютерной томографии, которые позволяют не только анализировать эстетику лица, но и планировать результаты лечения [131, 199, 227]. Точность этих программ по данным разных авторов варьирует от 80 до 96% [139, 224, 231]. Основные различия отмечены в положении мягких тканей, в особенности губ [112, 138, 195].

R. Edler et al. (2006) установил, что большой проблемой изготовления качественных фотографий является отсутствие фотостатов для центровки положения головы, что не даёт возможность сопоставлять полученные результаты [144]. Для определения статических нарушений стали использоваться «золотые маски» [43, 72, 163, 186].

Повышению качества диагностики явилось использование не двухмерных методов диагностики, а трехмерных, что повышает качество фотометрического исследования и его анализ. Важную роль играет изготовление телерентгенограмм головы, хотя имеются недостатки этого метода, такие как нестабильность анатомических ориентиров и ассоциация положения костных тканей [31, 80, 96].

А.В. Коваленко (2010, 2011) проведена оценка восприятия эстетики лица у пациентов с гнатическими формами аномалий окклюзии и разработан Индекс Эстетики Лица, позволяющий оценить степень выраженности лицевых изменений по 13 параметрам. Автор выделяет три степени выраженности изменений лица: легкую - до 10 баллов, среднюю – 10-19 баллов и тяжелую - более 19 баллов [38, 39].

Однако, этот метод не способен в полной мере оценить стоматологический статус ортодонтического пациента, определить направление окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда и спрогнозировать то направление, которое может быть в результате

ортодонтического лечения. Появление 3D-изображений позволяет анализировать объемную визуализацию топографии лица, проводить идентификацию и осуществлять количественную оценку лицевых характеристик [148, 179, 210].

Н.Б. Марахнатов (2007) определил нарушение профиля мягких тканей лица при аномалиях зубочелюстной системы и его изменение при ортодонтическом лечении. В.М. Матвеев с соавт. (2009) для этих целей использовали 3D анализатор соотношения зубных рядов [53, 54].

З.И. Вагапов (2011), А.Л. Егиазарян (2013) использовали компьютерные технологии, для морфометрической оценки зубочелюстной системы пациентов с физиологической и дистальной окклюзией зубных рядов, что является немаловажным фактором для правильности изготовления фотографий и их дальнейшей интерпретации [14, 26].

Е.В. Талалаева (2012) провела оценку эстетики лица у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов при помощи 3D - сканер-системы. Стоит отметить, что представленные автором индексные взаимосоотношения мягкотканых параметров лица по данным фотометрии, телерентгенографии и трехмерного сканирования являются очень актуальными для включения их в проведение нашего научного исследования [86].

A. Rossetti, M.D. Menezes, R. Rosati, V.F. Ferrarioni, C. Sforza (2012) использовали трехмерную (3D) стереофотограмметрию, которая оказалась «золотым стандартом» в области лицевой антропометрии. Авторы предложили концепцию трехмерного анализа строения зубочелюстной системы, разработав трехмерную комплексную модель головы с правильно расположенными зубными рядами. Учеными впервые приводятся 3D-стандарты, то есть нормы, которые могут использоваться для диагностики состояния зубочелюстной системы [212].

Е.И. Мерзвинская с соавт. (2013) провела оценку костных и мягкотканых параметров по компьютерным томограммам у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзии и ретропозицией верхней челюсти.

Анализ линейных параметров показал отклонение всех параметров от значений нормы. Максимальная ретропозиция определена на структурах нижней челюсти (точки В – на 12,7%, P_g - 12%, p_g – 10%, g_n – 10,6%, sto – 8,7%) и нижней губы (на 12,3%), отмечена ретропозиция верхней челюсти (sn – на 5,4%) и верхней губы (на 7,1%), длина зубных рядов уменьшена на 10,1% [56].

А.В. Козлова и др. (2014) провели цефалометрический анализ мягких тканей лица мужчин и женщин с гармоничными лицами славянского восточно-европейского антропологического типа и установили существенные изменения [41]. С целью диагностики пропорциональности расположения челюстей в сагиттальной плоскости определяют угол выпуклости лица (g1-sn-pg). Значение данного угла более 175° соответствует мезиальной окклюзии [65].

Д.А. Доменюк с соавт. (2017) проведя сравнительный анализ горизонтальных параметров мезогнатических зубных дуг по методике Pont и Linder-Harth выявил, что полученные математическим путем зависимости дентальных типов зубных дуг от их трансверсальных параметров – информативны, диагностически значимы и могут применяться для прогнозирования формы и размеров зубных рядов при лечении пациентов с зубочелюстными аномалиями для достижения оптимального функционально-эстетического результата [23].

П.В. Ишмурзин и А.М. Конькова (2018) провели оценку эстетики профиля лица, среди которых были как пациенты с зубочелюстными аномалиями, так и с физиологической окклюзией (15%). На основании данного исследования наиболее эстетичным у мужчин считается прямой тип профиля с ретро- или нормопозицией губ, у женщин – прямой с анте- или нормопозицией губ и выпуклый с нормопозицией губ [34].

М.К. Налбандян с соавт. (2018) провели анализ ряда исследований по изучению различных аспектов параметров лица в ортодонтии как в норме, так и при сагиттальных аномалиях окклюзии [59].

М. Tugran., Z.M. Вака (2020) проводили опрос среди людей, проживающих в разных частях страны, относительно эстетических предпочтений лица у пациентов, посредством проведения фотопротокола анфас и в профиль, с целью определить влияет ли на пол, возраст, уровень образования и социальный статус на эстетические предпочтения. После анализа опроса исследователи установили, что некоторые факторы из включенных в выборку (пол, возраст, социальный статус) все же влияют на эстетические предпочтения. Хочется отметить, что данное исследование дает понимание, что необходимо учесть некоторые параметры при создании компьютерной версии эстетики лица [225].

И.Н. Жмырко., Н.С. Дробышева (2020) предложили Индекс выраженности зубочелюстных аномалий на основе оценки Индекса Эстетики Лица, антропометрического анализа зубных рядов и цефалометрического анализа ТРГ головы. Установлено, что у пациентов с гнатическими формами сагиттальных аномалий окклюзий значения Индекса выше на 42% по сравнению с контрольной группы [29]. L. Andreeva (2020) изучила гармоничность улыбки, используя для этого угловые и линейные параметры лица [116].

Очень важно разработать компьютерные версии, которые позволили бы оценивать лицевую эстетику как в норме, так и при аномалиях окклюзии зубных рядов.

1.2. Оценка гармоничности зубочелюстной системы

Гармония (от греч. harmonia - созвучие, согласие, противоположность) соразмерность частей, слияние множественных компонентов объекта в единое органичное целое.

Для стоматологов и, в особенности врачей-ортодонтонтов актуальность представляют взаимосвязи между линейными параметрами головы, лица и зубных дуг (индексы), позволяющие проводить оценку гармоничности развития как кранио-фациального комплекса в целом, так и отдельных его частей [32, 73, 173].

В настоящее время авторы разработали ряд индексов и параметров, которые могут охарактеризовать гармоничность развития зубочелюстной системы. При этом учитывается вид окклюзии зубных рядов, форма и размеры зубных рядов, развитие челюстных костей, височно-нижнечелюстных суставов и состояние пародонта.

Индекс нуждаемости в ортодонтическом лечении IOTN позволяет отнести степень выраженности аномалии к одной из пяти групп [154]. При этом учитываются следующие параметры:

- 1) размеры щели между резцами в сагиттальном направлении.
- 2) наличие обратной резцовой окклюзии/дизокклюзии.
- 3) наличие перекрестного прикуса во фронтальном и в боковых участках.
- 4) «смещение контактных пунктов».
- 5) наличие дизокклюзии во фронтальном отделе (по вертикали).
- 6) наличие/отсутствие глубокой резцовой окклюзии/дизокклюзии, при этом отмечается наличие хронической травмы.
- 7) наличие сверхкомплектного зуба.
- 8) наличие ретинированного зуба.
- 9) наличие адентии.
- 10) наличие расщелин твердого, мягкого неба и/или губы.

Американский департамент ортодонтии предложил использовать для оценки качества завершенных клинических случаев ортодонтического лечения пациентов так называемую Систему объективной оценки (Objective grading system/OGS) [200]. На сегодняшний день она является надежным и удобным методом количественной оценки качества, завершено ортодонтического лечения. Данная система включает анализ и присвоение баллов по 8-ми установленным критериям, из которых 7 рассчитываются на моделях челюстей (окклюзионные контакты, расположение краевых валиков зубов, вестибуло-оральный наклон зубов, выравнивание зубных рядов), а в 8-ой (ангуляция корней зубов) – на основе данных ортопантограммы [191].

По нашему мнению, предложенные индексы дают в основном представление о наличии зубочелюстных аномалий и степени их выраженности, но не отражают гармоничность развития зубочелюстной системы.

В ходе проведенного исследования А.П. Ивановой и соавт. определена зависимость размеров фронтальной группы зубов верхней челюсти от межзрачкового расстояния. Индекс соответствия размеров четырех резцов верхней челюсти по межзрачковому расстоянию при нормодонтизме составил $2,0 \pm 0,12$, при микродонтизме $> 2,12$, а при макродонтизме $< 1,7$. Индекс соответствия размеров клыков, медиальных и латеральных резцов верхней челюсти относительно межзрачкового расстояния составил при нормодонтизме $2,6 \pm 2,1$, при микродонтизме $> 2,8$, а при макродонтизме $< 2,4$ [32].

Вертикальные размеры лица определяются многими параметрами, важнейшим из которых является угол SN-MP. Тип лица определяется по разным параметрам, таким как соотношение между нижней и верхней передними высотами лица, углом, образованным между нижнечелюстной плоскостью и основанием черепа и гониальным углом [10].

Результаты работы Amit Kumar Khera и соавт. [188] показали, что для мужчин и женщин наблюдается тенденция к увеличению вертикальной

высоты лица при увеличении ширины, периметра арки и при уменьшении высоты прикуса. Сделан вывод, что размеры дуги зубов связаны с морфологией лицевого отдела черепа и полом. Таким образом, при ортодонтическом лечении предлагается использовать индивидуализированные дуги в соответствии с формой и шириной лица.

C. Matthew Forster и соавт. [153] с помощью регрессионного анализа, как для мужчин, так и для женщин Китая определена тенденция к увеличению угла MP-SN при уменьшении ширины зубной дуги. Подобные результаты были получены рядом ученых при исследовании пациентов с ортогнатическим прикусом [176].

У обоих полов увеличение угла MP-SN отмечалось при уменьшении межклыкового расстояния зубных дуг верхней и нижней челюсти. Аналогично, увеличение угла MP-SN при уменьшении межклыкового расстояния зубных дуг верхней и нижней челюсти отмечалось и в исследованиях ряда ученых, сравнивавших связь между шириной зубной дуги и вертикальной морфологией лица у представителей различных этнических и расовых групп [93, 149].

По данным M. Prasad и соавт. [206] у индивидов с узким лицом отмечается наибольшее значение высоты лица, которое, как правило, связано с прямым открытым прикусом, увеличением угла, который образован седлом носа и нижнечелюстной плоскостью (MP-SN), увеличением гониального угла и увеличением максилломандибулярного угла. У лиц с широким лицом отмечается противоположная закономерность: наименьшая высота лица, связанная с глубоким прикусом, уменьшением угла MP-SN, гониального и максилломандибулярного. Между этими двумя типами лежит среднее лицо. Авторами установлены противоположные по направлению связи между шириной зубных дуг, определенной между клыками, первыми и вторыми премолярами, первыми молярами и вертикальной высотой лица. Статистический анализ показал, что межклыковая ширина зубных дуг уменьшается при увеличении угла MP-SN.

Прогнозирование ширины и длины дуг необходимо в ситуациях перекрестного, эктопического расположения зубов, а также при перекрестном прикусе, поврежденных или отсутствующих зубах, а также для изготовления индивидуальных корректирующих средств [10, 64, 73].

Взаимосвязи между вертикальной морфологией лица и шириной зубной дуги у взрослых южных индейцев, имеют обратную связь, как и у жителей Южного Китая [193]. Следовательно, независимо от этнической и расовой принадлежности MP-SN и ширина зубной дуги могут быть использованы как ценный инструмент для оценки их вертикальных и поперечных параметров.

Результаты показали, что для мужчин и женщин 17-24 лет наблюдается тенденция к увеличению вертикальной высоты лица, увеличению ширины, высоты и периметра зубной дуги при увеличении кривой Spee [188].

Nabila Anwar и Mubassar Fida [201] при сравнении трех типов лица установили статистически значимые различия для общей длиной зубной дуги верхней челюсти и задней межмолярной шириной зубной дуги нижней челюсти. Наибольшей вариабельностью среди различных типов лица отличалась общая длина зубной дуги. Задняя межмолярная ширина зубной дуги нижней челюсти уменьшается в направлении широкое-средне-узкое лицо. 44% зубных дуг были сужены кпереди. Увеличение поперечных размеров лица преимущественно сочеталось с широкими дугами, в то время как для среднего типа лица были присущи различные размеры зубных дуг. Отмечены незначительные связи между формами и размерами зубных дуг и типами лица.

Simone Galleo и соавт. [155] установлено, что угол лицевой оси обратно коррелирует с длиной зубов и общей высотой лица, а также с межмолярными расстояниями на верхней и нижней челюсти. Вместо того, чтобы разделить выборку на три типа лица, ученые направили работу на изучение угловых показателей лица и соотнесение их с поперечными размерами зубных дуг. Отмечена положительная корреляция между длиной зубов и межмолярными расстояниями.

J.A.J. Al-E'nizy [111] обнаружил взаимосвязь между нормогнатичной зубной дугой и средним по ширине лицом, а также между узкой зубной дугой и длинным лицом, широкой зубной дугой и коротким лицом.

H.M.A. Ahmed и F.A. Ali [106] доказали, что связи между типом лица и зубными дугами движутся в аналогичном направлении: тип лица от лептопрозопического, к мезо- и к эуропрозопическому, а размеры зубных дуг соответственно от широкой, к средней и к узкой.

H.M.H. Al-Taee и S.K. Al-Joubori [113] определили взаимосвязь между мезогнатической верхнечелюстной зубной дугой и мезопрозопическим лицом у мужчин и женщин и аналогичные взаимосвязи между мезогнатической нижнечелюстной зубной дугой и мезопрозопическим лицом у женщин.

Расхождения данных о корреляции между одонтометрическими показателями и типом лица у разных авторов могут быть связаны с методологией определения формы лица, которая кроме длины и ширины, зависит от ширины рта и глаз, отличающихся у разных людей [32, 55, 101].

Kathiravan Purmal и соавт. [207] с помощью корреляции Пирсона установили достоверные связи между межмолярной шириной и параметрами лица: шириной лица, рта и нижней челюсти.

С.В. Дмитриенко и соавт. [19] установлена зависимость межклыкового расстояния от ширины носа. Обратная сильная корреляционная связь установлена между шириной зубной дуги в области премоляров и величиной щечных коридоров [73]. Т.С. Балужева и Е.В. Веселовская [10] с помощью уравнения регрессии установили, что ширина рта имеет значительные по силе корреляции с шириной зубной дуги на всех уровнях.

Доказано, что между шириной носа и межклыковым расстоянием существуют значительные по силе корреляции. Однако, важно оценивать данные взаимосвязи вместе с формой зубной дуги. Корреляции между данными показателями являются статистически значимыми в случае трапецевидной и седловидной формы зубной дуги, но не имеют значимости в случае уплощенной формы [208].

M. Cabello и S. Alvarado [129] с помощью прямого корреляционного метода, а также фотографическим методом установили значительные корреляции между типом лица и формой центральных резцов верхней челюсти. Кроме того, D.J. Halazonetis [161] отметил, что тип лица коррелирует с положением нижнего края резцов, который в свою очередь по форме бывает коротким, длинным или овальным. Было отмечено, что размер зуба может быть определен комбинацией генов, полученных от родителей, а также величиной челюстей.

Одним из самых сложных аспектов при оценке передней группы зубов является определение их общей мезиодистальной ширины [145, 157]. Так, S. Dubey и соавт. [143] установили корреляции между общей мезиодистальной шириной шести передних зубов верхней челюсти и межклыковым расстоянием у индейцев и малайцев. По данным N. Petricevic [205] между мезиодистальной шириной шести передних зубов установлены сильные корреляции с шириной дистальных отделов верхнечелюстной зубной дуги.

V.L. Gomes и соавт. [158] установлены сильные корреляционные связи между общей мезиодистальной шириной шести верхнечелюстных передних зубов и сегментами лица: шириной глаз, расстоянием между внутренними углами глаз, зрачками, крыльями носа и уголками рта. В более позднем исследовании [157] авторы установили сильные связи между шириной лица, верхней челюстью и межскуловым расстоянием, а также формой и общей шириной шести верхних резцов.

Z.M. Isa и соавт. [174] используя корреляционно-регрессионный анализ определили сильные корреляции ширины центральных резцов с расстоянием между зрачками, тогда как ширина боковых резцов и клыка сильно коррелировали с шириной между зрачками и крыльями носа. A. Ellakwa и соавт. [145] обнаружены, слабые корреляционные связи у расстояний между внутренними углами глаз, между зрачками, крыльями носа, углами рта и шириной центрального резца верхней челюсти.

V.O. Pedrosa и соавт. [219] доказали, что между шириной лица и шириной, и формой центрального резца верхней челюсти существуют положительные статистически значимые связи. R.R. Indrajeet и соавт. [173] установлены корреляции между общим мезиодистальным размером передних зубов и шириной дистальной части зубной дуги.

1.3. Определение типа роста зубочелюстной системы

Одной из наиболее перспективных задач медицины в целом, медицинской антропологии, анатомии в частности является установление связей между составляющими структурного или функционального состояния всего организма, или отдельных его систем, органов и структур [20].

Рядом исследователей и клиницистов установлено существование зависимостей между размерами зубов, зубных дуг, кефалометрическими и краниометрическими показателями в целом, что объясняется их связанностью, как филогенетической и онтогенетической, так и функциональной, так же, как и зависимости морфометрических показателей зубочелюстной системы от формы головы и типа лица [110, 160, 202].

Результаты ряда исследований подтверждают существование положительных корреляций между морфометрическими параметрами лица и размерами зубов и показателями зубных дуг, которые необходимо учитывать во время ортодонтического лечения с целью изменения размеров зубной дуги [2, 57, 64, 83].

W. J. Huang и др. [169] на основе проведенных исследований в Бирмингеме, штат Алабама лиц в возрасте от 6 до 18 лет с физиологическим прикусом и приемлемым лицевым профилем, доказали необходимость применения норм с учетом расовых, половых и возрастных различий. Они разработали нормативную базу цефалометрических данных для светлокожих (американцев европейского происхождения) и афроамериканцев. Метод Чанг (AF-BF) и 12 других классических измерений были использованы в качестве

маркеров скелетных сагиттальных отношений челюсти. Участники были разделены на группы по признаку расы, пола и возраста. Различия средних цефалометрических значений были протестированы с использованием параметрических и непараметрических статистических тестов. По сравнению с американцами европейского происхождения, афроамериканцы имели большие средние значения для всех измерений, кроме AFB и AF-BF. Для большинства измерений было обнаружено уменьшение их значений с возрастом.

А.Ю. Зинченко (2003) занималась изучением гармоничности развития зубочелюстной системы с учетом влияния типа роста лицевого скелета [30].

Т.В. Терехова, Т.Н. Терехова (2016) провели оценку качества ортодонтического лечения и определили целесообразность применения PAR (Peer Assessment Rating), индекса для оценки эффективности ортодонтического лечения, что свидетельствует о соответствии проведенного лечения критериям высокой оценки. По полученным баллам можно просчитать эффективность лечения. Сумма баллов показывает степень выраженности аномалии прикуса [88].

С помощью компьютерной программы «Оценка гармоничности окклюзии зубных рядов» О.С. Филатова (2017) проводила оценку морфологических изменений зубочелюстной системы до и после лечения мезиальной окклюзии, а также определила взаимовлияние направления окклюзионных линий верхней и нижней челюсти. Автор показала, что <ML-NL значительно выше нормы и с возрастом его величина растет, а у детей с физиологической окклюзией – уменьшается. <PoNB – величина, попеременно возрастающая и убывающая с возрастом, в зависимости от периода активного роста и формирования зубочелюстной системы [92].

М. Masoud et. al (2017) предложили использовать вместо основания черепа зрачковую линию и естественное положение головы для улучшения качества диагностики нового нерадиографического подхода в

ортодонтической практике, используя трехмерную зубочелюстную фотограмметрию [198].

О.П. Иванова, И.В. Фоменко, С.В. Черненко, К.В. Тимофеева (2017) определили границы величин межрезцового угла и значения торка центральных резцов верхней и нижней челюсти у пациентов с брахицефальным, мезофациальным и долихофациальным типом строения лицевого скелета при физиологической окклюзии постоянных зубов с целью улучшения гармонии зубочелюстной системы [31].

N.A. Fox, C. Daniels, T. Gilgrass (2002) сравнили индекс сложности исхода и потребности (ICON) с рейтингом Peer Assessment Rating (PAR) и индексом потребности в ортодонтическом лечении (IOTN) [154].

Brian C. Nett и Greg J. Huang (2005), E.T. Chaison, X. Liu, O.C. Tuncay (2011) установили, что после лечения улучшились средние показатели таких критериев как окклюзионные контакты, горизонтальное перекрытие, окклюзионные взаимоотношения, вестибуло-оральный наклон зубов, расположение краевых валиков зубов [128, 133].

Корреляционно-регрессионный анализ широко использовался не только при анализе цефалограмм, так была выявлена корреляционная связь между трансверсальными размерами верхней челюсти, изменяющими гармоничность смыкания зубов и ротовым дыханием [156].

Л.С. Персин с соавт. (2009, 2016) провели оценку состояния зубочелюстной системы с учетом гармоничности ее развития [65, 69].

М.Г. Рыбакова (2012) предложила новый метод оценки гармоничности окклюзии зубных рядов, позволяющий оценивать гармоничность развития зубочелюстной системы с учетом параметров зубов, а также проводить оценку гармоничности состояния окклюзии зубных рядов [81].

С.В. Текучева с соавт. (2015) сравнивая результаты антропометрии зубов, выполненных на гипсовых и цифровых 3D-моделях зубных рядов выявили, что для цифровых 3D-моделей характерна достаточная степень точности [87].

Программное обеспечение позволяет провести трехмерное сканирование ранее отснятых моделей и изучение моделей челюстей, полученных во время внутриротового сканирования [102]. К-Ф. Krey, N. Darkazanly, R. Kuhnert, S. Ruge (2016) в ходе своего исследования, установили, что можно проводить лечение зубочелюстных аномалий с помощью индивидуализированной системы брекетов, напечатанных на 3Д принтере с использованием программного обеспечения автоматизированного проектирования (CAD) [187].

CAI - это шкала, разработанная в Университете Виктория (Манчестер). Данная шкала представляет собой ряд фотографий (10 штук), отражающих по мнению авторов 10 степень аномалий зубочелюстной системы. Соотнесение пациента с той или иной степенью аномалии происходит благодаря чисто визуальной оценке врача-ортодонта.

Для оценки качества постоянного прикуса и потребности в ортодонтическом лечении ВОЗ рекомендует использовать критерии дентального эстетического индекса DAI (Dental Aesthetic Index) (ВОЗ, 2019) [215].

Многие исследователи предлагали использовать компьютерные версии новых, а также известных диагностических методов. О.И. Арсенина (2017) определила эффективность метода цефалометрии в планировании ортодонтической коррекции, используя для этого цефалометрические параметры и их возрастные изменения [8].

Д.А. Доменюк с соавт. (2017) изучил взаимосвязь, взаимозависимость глубины фронтального отдела зубных дуг от их гнатического и дентального типа [22]. С. Charavet, J-C. Bernard, C. Gaillard, M.L. Gall (2019) описали преимущества цифрового дизайна улыбки (DSD) в концепции комплексного плана ортодонтического лечения [134]. Д.Б. Каплан с соавт. (2019) провел оценку гармоничности стоматологического статуса пациентов с зубоальвеолярными аномалиями [35].

О.И. Губанова (2014) изучила скелетные изменения у пациентов с аномалиями окклюзии 2 класса 2 подкласса с тенденцией к вертикальному типу роста при проведении двухэтапного лечения. Тщательное планирование этапов лечения позволило достигнуть активизации нормального роста и проявления компенсаторных возможностей стоматогнатической системы даже при скелетных аномалиях 2 класса с тенденцией к вертикальному типу роста [16].

Д.В. Хандогий (2015) провел исследование на выявление наиболее характерных лицевых признаков у пациентов с мезиальной окклюзией в зависимости от типа роста лицевого скелета и установил, что для уточнения патогенеза и планирования лечения мезиальной окклюзии необходимо использовать угол Fma и вертикальное соотношение, характеризующее тип роста лицевого скелета [94]. Таким образом, лечение пациентов с мезиальным прикусом необходимо проводить с учетом типа роста лицевого скелета на основании анализа фотографий лица и боковых ТРГ головы.

Р.А. Фадеев, К.Ю. Галевская (2015) исследовали спектр зубочелюстных аномалий у пациентов с горизонтальным типом роста. Было определено, что наиболее характерными признаками горизонтального типа роста является уменьшение межчелюстного угла, переднее положение верхней и нижней челюсти, переднее положение подбородка, увеличение длины ветви нижней челюсти [89]. Данные, приведенные авторами исследования, позволят повысить качество диагностики и лечения зубочелюстных аномалий у пациентов с горизонтальным типом роста лицевого отдела черепа.

Л.С. Персин (2008) не учитывал половые особенности лицевого скелета [68]. В то время как Р.А. Фадеевым (2017) были установлены различия параметров лицевого скелета между мужчинами и женщинами [90, 91].

V. Kuroedova, E. Vyzhenko, A. Stasyk (2016) установили, что значение $<B$ больше 25° на ортопантограмме обозначает ретроположение нижней челюсти и вертикальное направление роста, а показатель ниже 15° свидетельствует о наклоне нижней челюсти в переднем направлении и о

горизонтальном типе роста [190]. Таким образом, предлагаемый метод экспресс-теста позволяет определить тип роста нижней челюсти по базальному углу, $\angle B$ на ортопантограмме, и учесть анатомические особенности строения челюстей с обеих сторон в отличие от телерентгенограммы.

А.А. Коробкеев с соавт. (2018) установили частоту встречаемости различных типов роста лицевого отдела черепа (вертикальный, нейтральный, горизонтальный) по результатам изучения и сравнения боковых телерентгенограмм головы. Авторы утверждают, что для наибольшего числа людей с физиологической окклюзией характерен нейтральный тип роста лицевого отдела головы ($61,99 \pm 2,84\%$), а горизонтальный и вертикальный тип роста отмечен у $30,48 \pm 2,69\%$ и $7,53 \pm 1,55\%$ от общего числа обследованных соответственно. Авторы также установили, что у $74,86 \pm 4,97\%$ от общего числа обследованных пациентов с физиологической окклюзией отмечается соответствие сагиттальных размеров альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти, у $14,52 \pm 1,94\%$ людей превалируют сагиттальные размеры верхней челюсти, а у $10,62 \pm 1,71\%$ размеры альвеолярной части нижней челюсти преобладают над сагиттальными размерами альвеолярного отростка [42].

Таким образом, использование соотношения переднезадних параметров альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти с учетом типа роста является важным критерием для определения способов лечения аномалий прикуса.

В доступной литературе нами не найдена информация о тенденции развития лицевой эстетики, которая в полной мере зависит от развития челюстных костей, которые влияют на рост и развитие зубочелюстной системы в целом.

1.4. Определение направления окклюзионной линии зубных рядов

В последнее время исследования показывают важность изучения направления окклюзионной плоскости как фактора, позволяющего оценить состояние зубочелюстной системы, особенно ее влияние на функцию мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстных суставов, вид окклюзии зубных рядов и эстетику лица. Особое внимание, следует уделять тому, относительно каких параметров следует оценивать направление и положение окклюзионной плоскости. От этого зависит правильность понимания значения оценки направления окклюзионной плоскости и ее влияние на состояние зубочелюстной системы.

Диагностику окклюзионных нарушений проводят путем сравнения выявленных проблем с состоянием нормы и функционального оптимума. Учитывая разносторонние мнения относительно взаимосвязи окклюзионных нарушений и клинических проявлений дисфункции, обследование окклюзии необходимо проводить одновременно с оценкой функции всего жевательного аппарата [12, 13, 33, 52, 172].

Для выявления патологических изменений окклюзионных детерминант предложены разнообразные алгоритмы клинической функциональной диагностики, по которым можно проводить ее в сокращенном и полном объемах [63, 66, 98, 103]. Сокращенная схема обследования не позволяет определить подробно, какие из компонентов жевательного аппарата имеют отклонения от нормы. При существенном поражении дентальной окклюзии проводят углубленный ее анализ по предложенным алгоритмам [123, 162, 229].

Критерии, согласно которым окклюзию считают морфологически и функционально непригодной, включают следующие пункты: центрические, рабочие, балансирующие, протрузионные интерференции, большое расстояние скольжения по центру, глубокое перекрытие (overbite), большое сагиттальное перекрытие (overjet), потеря клыкового ведения, изменения

формы окклюзионной плоскости, аномалии прикуса, уменьшенная или увеличенная вертикальная окклюзионная высота (ВОВ) и т.д. Расположение фасеток стирания в зоне контактов смыкания и функционального ведения свидетельствует о физиологическом истирании. Выявление расположения фасеток вне зоны физиологических контактов, по мнению исследователей, следует считать признаками парафункциональной активности [44, 78].

Несмотря на согласованность в определении симптомов, предложенных различными ортопедическими школами, схемы для проведения окклюзионного анализа существенно отличаются, соответственно являются отличными созданные на их основе рекомендации по решению конкретных окклюзионных проблем и подходы к лечению больных [60].

Потеря контактов боковых зубов (укороченный зубной ряд, подвижные боковые зубы, нефункциональные протезы и т.п.) при соответствующей предрасположенности к парафункциональной деятельности (сжатие зубов) приводит к непрерывному сжатию (компрессии) в ВНЧС. Результатом является нарушение трофики в суставе и склеиванию синовиальной оболочки.

При отсутствии контактов в боковых участках небной поверхности резцов, создаются условия для смещения нижней челюсти дистально, что приводит к дорсо-краниальной компрессии ВНЧС. Уменьшение количества контактов в боковых участках челюстей могут привести к миопатии мышц-поднимателей нижней челюсти, ибо в связи с недостаточной опорой они никогда не находятся в расслабленном состоянии [85, 109, 127, 185].

Физиологическим считается направление центрального смыкания челюстей вперед. Смещение нижней челюсти в сторону и кзади во время скольжения указывает на наличие центральных и эксцентричных суперконтактов [229].

Суперконтакты односторонние чаще локализуются на премолярах, смещая в сторону нижнюю челюсть при смыкании [5]. Направление смещения при скольжении по центру от контактного положения центрального соотношения челюстей (КПЦС) до полного смыкания в межбугорковом

положении определяется клинически. Применение артикуляторов и приборов для измерений пространственного смещения нижней челюсти с траекторией трансверсальной шарнирной оси суставной головки (СРМ (Girrbach.), МРІ (SAM) позволяет детально изучить показатели в трехмерном пространстве. Подобную функцию имеют электронные аксиографы (кондилографы). Также показательным является измерение времени скольжения в течение смыкания и размыкания челюстей [162, 185].

Установление положения центрального соотношения (ЦС) челюстей важно для диагностических и лечебных мероприятий. Данный фактор определяют по терминальной трансверсальной условной шарнирной оси вращения суставных головок при ротационных движениях нижней челюсти [194]. Некоторыми авторами показано, что положение тела влияет на эту позицию, и предложено определять ее у пациентов в сидячем положении с закрытыми глазами [66]. Методики определения ЦС разнообразны, но в последнее время более распространены техники манипулирования нижней челюсти с фиксацией соотношений челюстей на регистраторах [137, 233].

Применение различных рентгенографических исследований необходимо для диагностики заболеваний, выбора тактики лечения, оценки эффективности проведенных лечебных действий, своевременного выявления осложнений и их профилактики [6, 9, 66, 52, 82, 168]. Они позволяют оценить состояние зубов, пародонта, выявить проявления компенсаторных изменений или патологические состояния [196].

Предложены методы мануальных измерений по контрольным вертикальными и горизонтальными линиями [49]. Разработано значительное количество методов цефалометрического исследования по телерентгенограммам, которые позволяют определять скелетные и дентоальвеолярные нарушения [6, 24, 28, 52, 79, 80, 97, 196, 213, 217, 223]. Полученные данные используют для компьютерного моделирования, изготовления окклюзионных шин, позиционирующих шаблонов, анализа результатов лечения.

Ю.М. Малыгин (2016), показал целесообразность изучения окклюзионной плоскости относительно N-Se, а также Po-Or (ухоглазничная линия). Автор изучал направление окклюзионной линии относительно референтных линий: N-Se, NL, FH, ML. То есть зная значения углов, образованных окклюзионной линией (OcL) с передним отделом основания черепа (NSL), с франкфуртской горизонталью (FH), основанием верхней челюсти (NL) и основанием нижней челюсти (ML) можно определить не только положение, но и направление окклюзионной линии, которое часто не совпадает на левой и правой стороне зубных рядов. То есть телерентгенография головы не дает четкого представления по этой проблеме [51].

Следует также отметить, что оценка направления окклюзионной линии зависит от антропометрических параметров, относительно которых проводится линия.

А.Ю. Порохин с соавт. (2011) для оценки положения нижней челюсти использовал устройство, позволяющее определить положение нижней челюсти. Если устройство прилежит к точкам на лице gl , sn , gn , po , то нижняя челюсть правильно расположена. В случае, когда устройство точкой gn не прилежит, то нижняя челюсть расположена дистально. В случае неприлегания точки sn это говорит о верхней ретрогнатии [70]. Таким образом, выявлена взаимосвязь положения мягкотканых и костных точек и вида аномалии окклюзии.

Ч.Р. Дзараев с соавт. (2011) провел оценку положения окклюзионной плоскости с использованием комплексной 3D- модели зубочелюстной системы и определил особенности ее направления у пациентов с трансверсальной резцовой окклюзией, а А.Н. Дебелая с соавт. (2019) определила, что для пациентов 18-38 лет с наклоном окклюзионной плоскости притрансверсальной резцовой окклюзии при выявлении нарушений движения нижней челюсти необходимо проводить кинезиографию и электромиографию для составления комплексного плана лечения [17, 18].

R. Ye, S. Wang, J. Pei, M. Zhao (2012) провели цефалометрический анализ взаимосвязи между окклюзионной плоскостью и сагиттальным положением нижней челюсти. Авторами была проанализирована взаимосвязь между измерениями скелета и зубов с помощью корреляционного анализа. Установлено, что наклон задней окклюзионной плоскости (OP-P) и высота верхнего второго моляра достоверно связаны с сагиттальным положением нижней челюсти ($P < 0,05$). Высота верхнего второго моляра была относительно уменьшенной, и OP-P был наклонен, когда нижняя челюсть располагалась кзади; наоборот, высота верхнего второго моляра была чрезмерной, и OP-P имел тенденцию быть плоским, когда нижняя челюсть располагалась кпереди. Таким образом, авторами определена зависимость положения окклюзионной плоскости и положения нижней челюсти в сагиттальной плоскости [230].

A. Olivares et.al. (2013) определил влияет ли наклон окклюзионной плоскости на эстетическую оценку улыбки, используя дентальные фотографии [203]. R.M. Aszkler, C.B. Preston, H. Saltaji, S. Tabbaa (2014) определили долгосрочные окклюзионные изменения, которые оценивали по модельной системе оценки [121].

C.A. Camara, R.P. Martins (2016) предложили использовать функциональную эстетическую окклюзионную плоскость (FAOP), которая помогает в диагностике взаимосвязей, установленных между коренными зубами, резцами и верхней губой. Таким образом, FAOP может быть дополнением к существующему и установленному плану ортодонтического лечения, облегчая визуализацию функциональных и эстетических требований, уделяя больше внимания положению резцов во взаимосвязи между резцами, молярами и верхней губой [130].

X. Li, Q. Zhao, R. Zhao, M. Gao, X. Gao, W. Lai (2017) оценили влияние контроля окклюзионной плоскости на положение подъязычной кости и глоточные дыхательные пути у пациентов с гипердивергентным скелетным 2 классом во время ортодонтического лечения. По результатам исследования

индивидуальный контроль окклюзионной плоскости был эффективен для пациентов с гипердивергентным скелетом класса II: окклюзионная плоскость вращалась против часовой стрелки, после чего следовало вращение против часовой стрелки плоскости нижней челюсти. Подъязычная кость двигалась вперед и вверх с вращением против часовой стрелки. Однако, вращение окклюзионной плоскости не вызвало значительного изменения пространства дыхательных путей глотки [192].

M.O. Dmitriev et al. (2018) определил индивидуальные цефалометрические характеристики окклюзионной плоскости у украинских юношей и девушек с ортогнатическим прикусом [159].

V.P. Silva et.al. (2019) установил, что направление отклонения носа и подбородка не имеют значения для определения окклюзионной плоскости [216]. Но стоит отметить, что наклон окклюзионной плоскости может вызвать несоответствие по вертикали, что в последствии может привести к неправильному прикусу. Поэтому полный анализ зубочелюстной системы может быть направлен на оценку угла окклюзионной плоскости не только с точки зрения эстетических результатов, но и для обеспечения правильной окклюзии.

J.N. Palaskar, N. Joshi, P. Gullapalli, P. Shah (2020) провели сравнительную оценку сагиттального наклона окклюзионной плоскости с франкфуртской горизонтальной плоскостью в лицевой дуге с переносом в полурегулируемые и полностью регулируемые артикуляторы. Авторы установили, что артикулятор Hanau Wide-View наиболее точно воспроизводил наклон окклюзионной плоскости, а если говорить про сагиттальный наклон окклюзионной плоскости, то полурегулируемый артикулятор может обеспечить более точные результаты, чем полностью регулируемый артикулятор, и поэтому исключает окклюзионные ошибки [116].

Данные литературы освещают, что применение артикулятора, безусловно, необходимо для диагностики окклюзионных нарушений при различных патологических состояниях. На сегодняшний день

распространилось применение компьютерных артикуляционных систем, развитие которых может быть новым этапом в стоматологии. Для точной настройки суставных механизмов и передней направляющей используются электронные средства регистрации движений нижней челюсти. С целью проведения расчетов окклюзионных параметров разработаны специальные компьютерные программы [7, 21, 99, 126, 171, 221].

Сравнительные исследования точности регистрации механических и электронных кондилографов не определили существенных различий между полученными результатами [21, 66, 222].

Анализ различий пространственного расположения условной шарнирной оси вращения суставных головок в положениях ЦС и смыкания в 3-х плоскостях (МРІ тест, ЕРА тест) указывает на внутрисуставные изменения, связанные с окклюзией. Приборы регистрируют траектории жевания, речи, глотания, сжатия и другие запланированные функциональные тесты [7, 76, 125, 197]. Программное обеспечение электронных кондилографов рассчитывает параметры настроек артикуляторов. Результаты кондилографического исследования анализируют по следующим признакам: качество траектории, длина, характеристики, симметрия, время движения (сравнение правого и левого ВНЧС), феномен скорости, направления смещения шарнирной оси, траектории функции и парафункции. Применение координатной линейки позволяет провести измерения траекторий каждого зуба при движениях нижней челюсти. Проведенные исследования совпадения параметров движений по результатам Cadiax Compact (GAMMA dental software, Austria) и полностью настроенного по этим данным артикулятора показали различия в характеристиках движений с отклонением в 2,5 градуса, что не является существенным для клинической практики [105].

По результатам кондилографии определено соотношение суставных и зубных траекториях ведения. Данный показатель имеет существенное значение для восстановления функциональной окклюзии, а различие углов

наклона сагиттальных суставных и резцовых путей в норме не превышает 10 градусов [232].

Данные литературы указывают на ограниченную достоверность использования поверхностной ЭМГ для диагностики и подтверждения позитивных изменений при лечении мышечно-суставных дисфункций ВНЧС, что может приводить к ненужной терапии выявленных нарушений [140, 209]. Некоторые результаты анализа валидности метода позволяют считать, что поверхностная ЭМГ достаточно информативна не только для оценки физиологического состояния мышц, но и для определения патологического влияния окклюзии на ВНЧС [11, 46, 50, 61, 82, 177, 214].

Абсолютные показатели ЭМГ различаются существенно, их довольно сложно анализировать, поэтому используют различные коэффициенты соотношений (Коэффициент $K = \text{БЭА} / \text{БЭС}$, симметрия и т.д.) [120].

ЭМГ-исследование симметричности и синергизма сжатия может быть полезным для определения функционально поврежденной окклюзионной ситуации при нормальной морфологии и нейромышечных патологиях [46, 150, 178, 226]. Определено, что супра- и инфрагиоидная активность не отличается существенно в случаях клыкового ведения или групповой функции [178, 226].

Активность жевательных и височных мышц нормализуется при создании адекватного переднего ведения [177, 181]. Установлено, что при вторичных (дегенеративных) мышечных расстройствах уменьшается количество функционирующих двигательных единиц, соответственно, меняется частота импульсов на ЭМГ максимального произвольного усилия, а амплитуда колебаний потенциала действия возрастает [122].

Поверхностную ЭМГ жевательной и передней части височной мышц использовали для оценки депрограммирования и перепрограммирования мышц-поднимателей. Не выявлено существенных различий между параметрами ЭМГ у мужчин и женщин, и в соотношении левой и правой сторон. Установлено, что изменения биоэлектрической активности (БЭА) жевательных мышц, связанные с нарушениями окклюзии, зависят от возраста

больного, количества зубов, состояния пародонта, пространственного положения нижней челюсти, наличия болевой дисфункции нижней челюсти [37, 46, 117, 162, 177, 214].

У больных с прогнатическим, глубоким, перекрестным прикусом определяют спонтанную активность височных мышц, Обнаружено повышенная активность задних пучков височных мышц в покое при боковом смещении нижней челюсти на стороне, противоположной жеванию. Установлена спонтанная активность жевательных мышц в покое при бруксизме. У больных с глубоким прикусом, осложненным отсутствием зубов, БЭА жевательных мышц при максимальном произвольном сжатии в центральной окклюзии существенно уменьшена. Имеются данные, что при уменьшении площади окклюзионных контактов уменьшается БЭА, данный показатель также снижается при открытом прикусе [48, 181].

Определено уменьшение максимального волевого сжимания (МВС) челюстей в группе молодых людей малым количеством контактов зубов ($p < 0,05$). Таким образом, количество окклюзионных контактов и мышечная функция существенно коррелируют [50, 118, 147].

Оценка функционального состояния жевательных мышц при частичной потере зубов показала, что их активность снижается в зависимости от количества сохранившихся окклюзионных контактов [118]. Доказано, что дисбаланс в распределении жевательных нагрузок приводит к односторонней мышечной гиперактивности [46, 100, 136, 152].

В клинической практике распространено определение окклюзионных контактов с помощью окклюзионной бумаги, пластинок воска, компьютерных программ и т.д. [27, 33, 182, 218, 228].

Исследования с использованием артикуляционной бумаги показали, что подобные по размеру и форме контакты на соседних зубах не показывают эквивалентной нагрузки в сравнении с компьютеризированным анализом окклюзии. Только 21% бумажных маркировок коррелируют с результатами T-Scan [47, 161, 182].

Доказана воспроизводимость результатов исследования путем сравнения результатов с нескольких сенсоров у одного пациента [180]. Исследования по применению прибора T-Scan существенно облегчают определение баланса относительных окклюзионных усилий (БОУ), оценивает контакты во времени и определяет их последовательность [47, 62, 84, 162, 180, 218, 220, 228].

Однако, при использовании T-Scan одновременно с ЭМГ определено влияние датчиков на показатели ЭМГ [152], что следует учитывать при планировании комплексного обследования.

Таким образом, необходимо проводить изучение направления окклюзионной линии, так как она изменяет свое направление при наличии тех или иных аномалий окклюзии зубных рядов, а самое главное происходит разнонаправленность окклюзионных линий верхнего и нижнего зубного ряда, что свидетельствует об изменении направления роста верхней и нижней челюсти во фронтальном и боковом участке зубных рядов.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено обследование 50 пациентов в возрасте от 17 до 25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов и 50 пациентов с мезиальной окклюзией и обратной резцовой (диз)окклюзией.

Критерии включения в исследование:

- 1) мужчины и женщины старше 18 лет, моложе 35 лет, лица с нормальной окклюзией,
- 2) пациенты с мезиальной окклюзией и обратной резцовой (диз)окклюзией зубных рядов.

Критерии не включения:

- 1) пациенты с аномалией окклюзии других возрастных групп и другими аномалиями окклюзии.

Критерии исключения:

- 1) пациенты, которые не смогли или не хотели совершить все необходимые визиты,
- 2) пациенты, у которых в процессе обследования выявилось противопоказание к проведению исследования,
- 3) беременные и кормящие матери.

2.1. Клиническое обследование

Для обследования пациентов использовался стандартный протокол, входящий в «Историю болезни ортодонтического больного» разработанный на кафедре ортодонтии ФГБОУ ВО МГМСУ им А. И. Евдокимова, утверждённая приказом Минздрава России № 834.

При проведении клинического обследования изучали фото лица методом фотометрии (рис. 2.1).

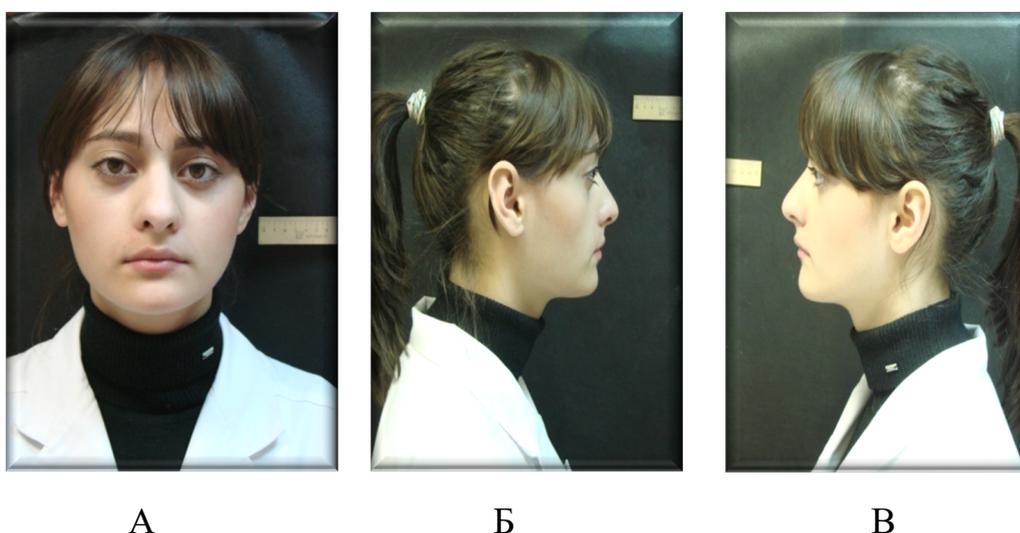


Рис. 2.1. Изготовление фотографий лица анфас и в профиль. А – анфас, Б – профиль справа, В – профиль слева

Для изготовления качественных фотографий и получения фотостатических моделей нами разработано устройство, позволяющее

центрировать положение головы в 3-х взаимно перпендикулярных направлениях (рис. 2.2, рис. 2.4).



А

Б

Рис. 2.2. Фотостат для центровки головы при изготовлении фотографий. А – вид фотостата сбоку, Б – вид фотостата сзади

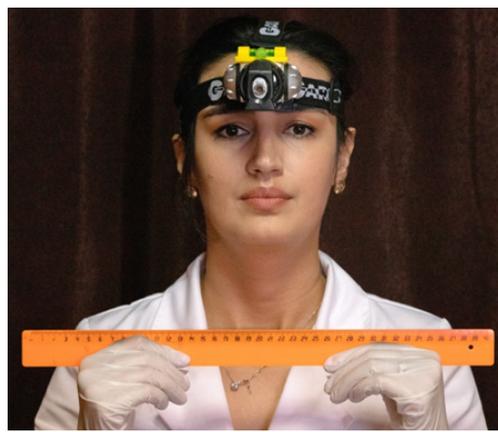
Фотостат состоит из корпуса головного светодиодного фонаря (1), лампочки из лазерной указки (2), двухосевого уровня ОРТИТЕСН для контроля наклонов головы вверх/вниз и влево/вправо (3), мягкого резинового ремня, с помощью которого фотостат крепится на голове. Длину ремня можно регулировать в зависимости от размера головы пациента (4) (рис 2.3).



Рис. 2.3. Составные элементы фотостата



А



Б

Рис. 2.4. Применение фотостатического устройства. А – Фото в профиль, Б – Фото анфас

Фотостат фиксируется на голове пациента с помощью резинового ремня, регулируется в зависимости от размера головы. Пациенту предлагается смотреть прямо перед собой, в соответствии с техникой зеркала, при этом голову пациент держит в естественном для него положении. Обследуемой сидит свободно, плечи расправлены, руки опущены, губы расслаблены, мимические мышцы лица не напряжены.

Для определения естественного положения головы зрачки должны быть расположены в середине глаз. На шторе расположен отвес, который с лучом указки образует угол, равный 90 градусов (рис. 2.5). После этого включается лазерная указка, вмонтированная в переднюю часть фонарика, луч виден на поверхности перед пациентом – изображение мишени. Переднезадние наклоны головы устраняются за счет двухосевого уровня, так, чтобы луч лазерной указки был расположен на трафарете.



Рис. 2.5. Центровка головы в соответствии с лазерной указкой и линиями, расположенными на трафарете

Обследуемый самостоятельно контролирует наклон головы во фронтальной плоскости. Производится фотосъемка. Фотокамера устанавливается на штатив. Для съемки можно использовать автоматический режим. Пациент располагается на расстоянии 2-х метров от камеры вдоль маркированной на полу линии.

Голова пациента должна занимать естественное положение, т.е. положение, которое наблюдается у пациента в обычной жизни. Пациент при этом должен находиться в спокойном состоянии, голова не должна наклоняться. Затем производится фотографирование головы пациента (рис. 2.6). Фотографии головы получали в двух проекциях: анфас и в профиль.



А

Б



В

Г

Рис. 2.6. Фото лица пациента в фас и профиль. А – Фотография лица пациента без улыбки анфас. Б – Фотография лица пациента в профиль без улыбки. В – Фотография лица пациента в профиль с улыбкой. Г – Фотография лица пациента анфас с улыбкой.

Всем пациентам с мезиальной окклюзией изготавливались фотографии лица (рис. 2.7).



А

Б

Рис. 2.7. Фото лица пациента с мезиальной окклюзией.

А – Фото лица анфас. Б – Фото лица в профиль

Изготавливали также фотографии зубных рядов (рис. 2.8).



А

Б

В

Рис. 2.8. Вид смыкания зубных рядов. А – Смыкание зубных рядов сбоку справа. Б – Смыкание зубных рядов во фронтальном участке.

В – Смыкание зубных рядов сбоку слева

Методом 3Д сканирования изготавливались трехмерные сканы лица (рис. 2.9).



А

Б

Рис. 2.9. Трехмерные сканы лица. А – Трехмерный скан лица анфас.

Б – Трехмерный скан лица в профиль

Производились расчеты мягких тканей лица. Для этого использовали следующие антропометрические точки: Po , n , sn (рис 2.10) sm , sto , pg (рис 2.11).

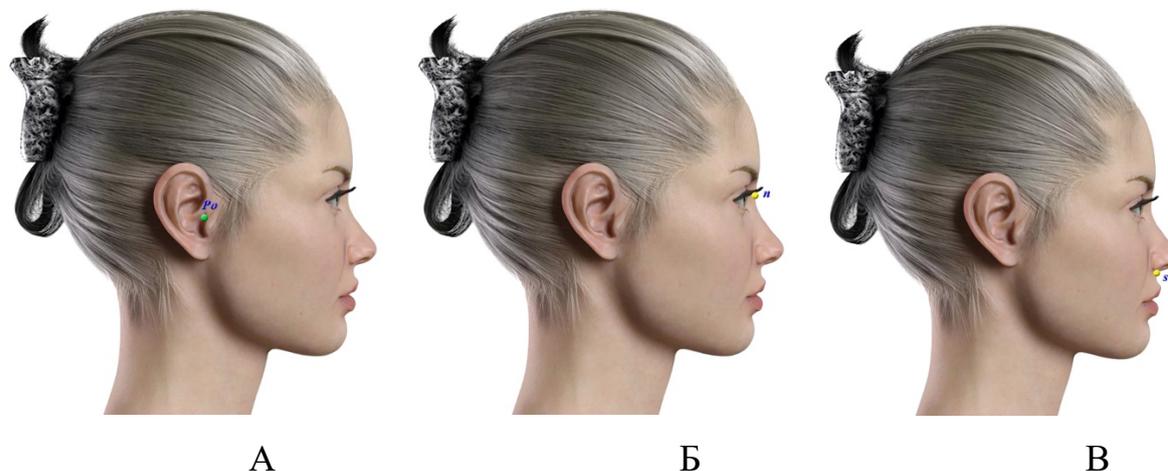
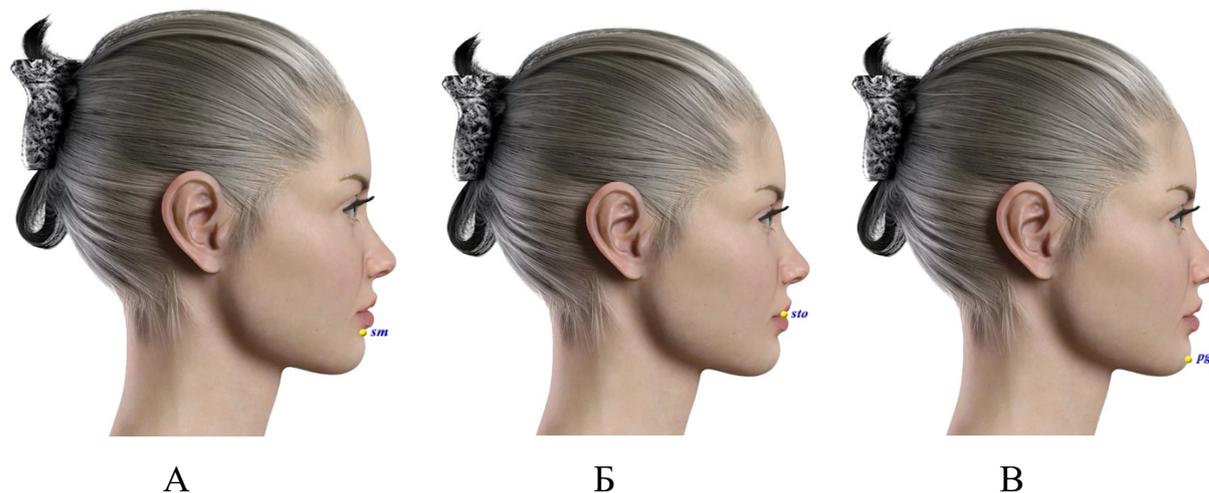


Рис. 2.10. Мягкотканые антропометрические точки Po , n , sn , sm , sto , pg .

A – Мягкотканая антропометрическая точка Po . Б – Мягкотканая антропометрическая точка n . В – Мягкотканая антропометрическая точка sn



Рисунке 2.11. Мягкотканые антропометрические точки sm , sto , pg .

A - Мягкотканая антропометрическая точка sm . Б – Мягкотканая антропометрическая точка sto . В – Мягкотканая антропометрическая точка pg

Оценивали симметричность левой и правой стороны лица и соразмерность верхней, средней и нижней трети лица. Оценивали, также, положение мягкотканых параметров от точки P_0 (рис. 2.12). Оценивали расстояния от точки P_0 до точек n , sn , sto , sm , pg , gn .

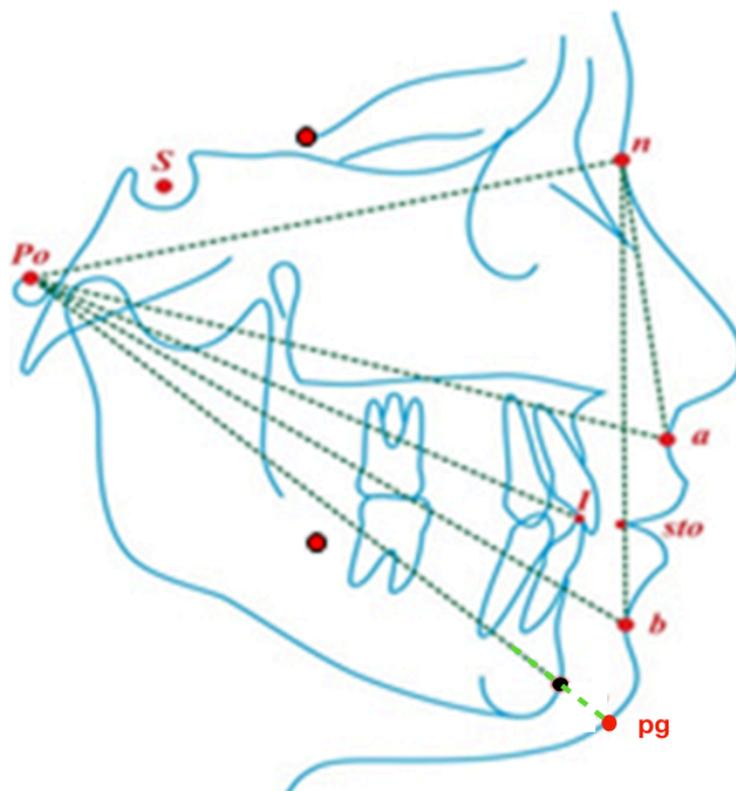


Рис. 2.12. Определение расстояний точки P_0 до точек n , sn , sto , sm , pg , gn

Все измерения были проведены от референтной точки P_0 . Линейные параметры характеризуют сагиттальные размеры лица. Так параметр P_0 - n дает представление о длине референтной линии от точки P_0 до точки назион. Расстояние P_0 - sn свидетельствует о положении подносовой точки. Точка смыкания губ (sto) характеризуется расстоянием P_0 - sto , а положение верхней и нижней губы соответственно P_0 - $sto(u)$ и P_0 - $sto(L)$. Положение подбородка оценивается по линии P_0 - pg и подбородочного отдела P_0 - gn .

Определяли расположение мягкотканых параметров относительно внелицевой линии. Для этого использовали внелицевой параметр PLV ,

который строился относительно референтной линии $Po-n$ из точки n . Определялись расстояния до мягкотканых параметров (рис. 2.13).

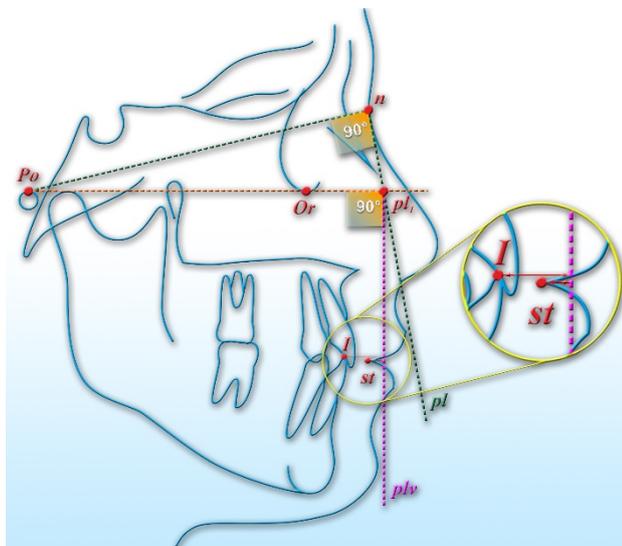


Рис. 2.13. Оценка лицевых параметров относительно внелицевой линии PLV

На эстетику лица влияют также линейные параметры: $Po-A$, дающий представление о положении апикального базиса верхней челюсти. $Po-I$ – оценка положения резцов; $Po-B$ – положение апикального базиса нижней челюсти. $Po-Pg$ – дает представление о расположении подбородка. Длина апикального базиса определяется по расстоянию между резцами и молярами ($M-I$).

Нами был разработан компьютерный анализ оценки лицевой эстетики, в котором использовались следующие параметры:

Угловые параметры:

1. Угол $n-sn-pg$ – угол профиля лица.
2. Угол $Po-n-sn$ – угол, характеризующий положение точки sn по отношению к референтной линии.
3. Угол $Po-n-sm$ – угол, характеризующий положение точки sm по отношению к референтной линии.

4. Угол $Po-n-pg$ – угол, характеризующий положение передней точки подбородочного отдела по отношению к референтной линии.

Линейные и индексные параметры:

1. Шейный угол $NTA/n-sn$ – угол наклона касательной глоточной части, проведенной через точку NTA , к вертикальной линии лица.

2. $Po-n/Po-sn$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $Po-sn$.

3. $Po-n/Po-sto$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $po-sto$.

4. $Po-n/Po-pg$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $Po-pg$.

5. $Po-n/PLV-sn$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $PLV-sn$.

6. $Po-n/PLV-sto$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $PLV-sto$.

7. $Po-n/PLV-pg$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $PLV-pg$.

8. Определяли ширину лица между точками $Po(R) – Po(L)$.

Проведен корреляционно-регрессионный анализ угловых и линейных параметров лица.

Нами разработан способ оценки формирования лицевой эстетики у лиц с нормальной и аномальной окклюзией. Этот способ позволяет определить по мягкотканым параметрам тенденции формирования лицевой эстетики в норме, а также в вертикальном и сагиттальном направлении. Для этого предложены параметры лица: угловые, мягкотканые.

Угловые параметры

При определении тенденции формирования лицевой эстетики необходимо изучать профиль лица, наличие его выпуклости или вогнутости, о чем свидетельствует параметр $n-sn-pg$ (рис. 2.14).

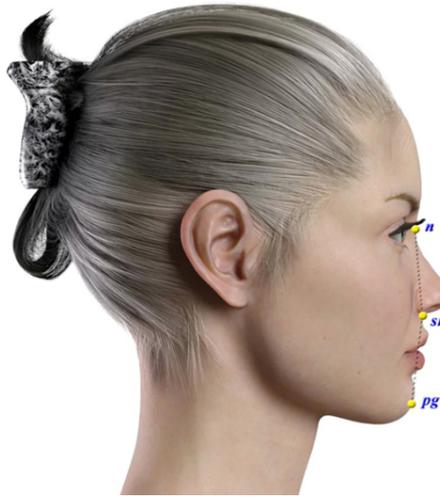


Рис. 2.14. Определение степени выпуклости лица

Предложены два угловых параметра, характеризующих межапикальное расстояние альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти (рис. 2.15).

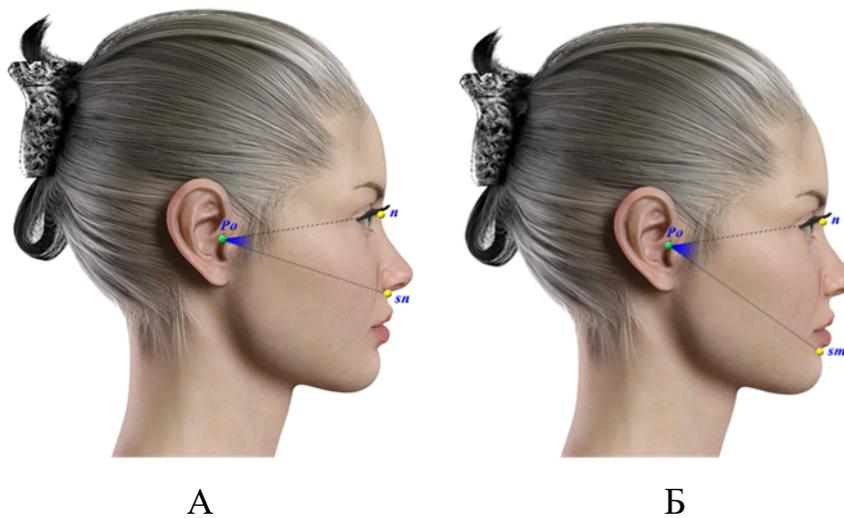


Рис. 2.15. Определение положения апикального базиса верхней и нижней челюсти. А – Определение положения апикального базиса верхней челюсти. Б – Определение положения апикального базиса нижней челюсти

Угол, который мы также использовали ($n-Po-pg$), который характеризует положение подбородка в вертикальном направлении и свидетельствует о наличии или отсутствии тенденции к вертикальному типу роста (рис. 2.16).

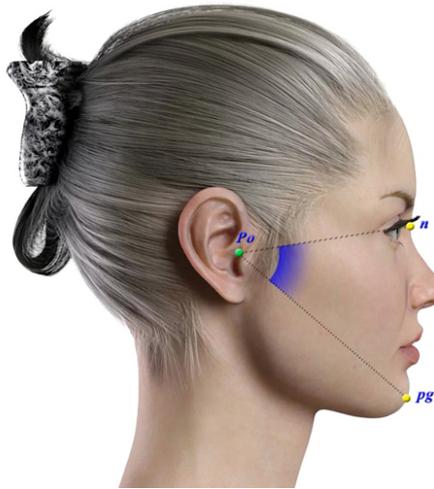


Рис. 2.16. Угол n-Po-pg

Линейные параметры

Параметр, характеризующий тенденцию вертикального типа роста и величину средней и нижней трети лица, является расстояние n-pg, который при тенденции к вертикальному типу роста увеличивается (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Расстояние n-pg

Линейные параметры n-sn и n-sm (рис. 2.18).

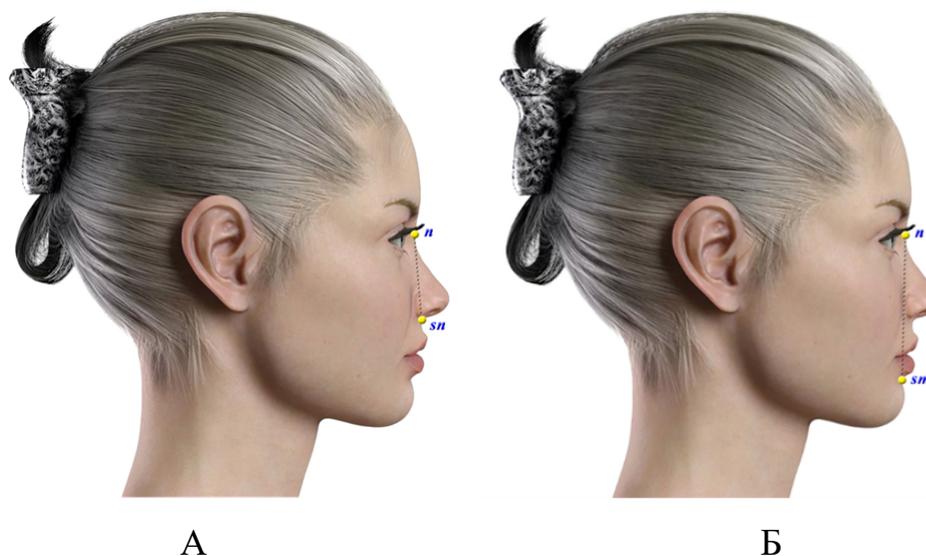


Рис. 2.18. Линейный параметр n-sn, n-sm. А – Линейный параметр n-sn.
Б – Линейный параметр n-sm

2.2. Антропометрическая диагностика формы и размеров зубных рядов

Для диагностики формы и размеров зубных рядов использовали компьютерную версию анализа 3Д модели зубных рядов, разработанную на кафедре ортодонтии МГМСУ.

На моделях измерялись мезиодистальные, трансверсальные, сагиттальные размеры. Были проведены расчёты от координатной точки LP, которая располагается на пересечении окклюзионной линии и прямой проведённой между точками n (nasion) и Po (porion). Окклюзионная линия проводится через точки смыкания первых моляров (мезиальный щёчный бугор первого моляра верхней челюсти и межбугорковая фиссура первого моляра нижней челюсти). В области резцов – это контактная точка режущего края

резцов нижней челюсти и ямки, расположенной с нёбной поверхности резцов верхней челюсти.

Затем производится сканирование зубных рядов с использованием сканера open technologies (Италия) по программе, разработанной совместно с фирмой «Ортолаб» (Польша) (рис. 2.19).



Рис. 2.19 - 3D сканирование гипсовой модели

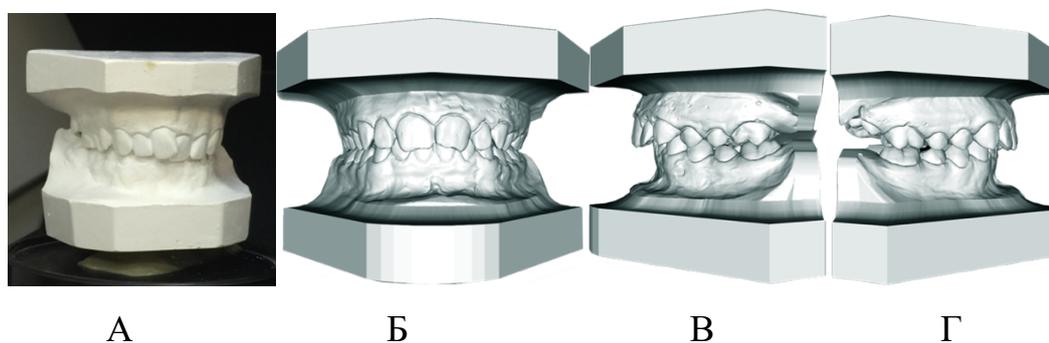


Рис. 2.20. Гипсовые модели зубных рядов и цифровые 3D модели.

А – Гипсовая модель зубных рядов. Б – Цифровая 3Д модель зубных рядов

по центру. В – Цифровая 3Д модель зубных рядов сбоку справа.

Г –Цифровая 3Д модель зубных рядов сбоку слева

После сканирования моделей (рис. 2.20) производится расстановка референтных точек.

На гипсовых моделях челюстей в ходе антропометрических исследований определяли:

- Сумму мезиодистальных размеров 12 зубов верхней и нижней челюсти.
- Сумму мезиодистальных размеров 6 зубов верхней и нижней челюсти.
- Сумму мезиодистальных размеров 4 резцов верхней и нижней челюсти.
- Ширину зубных рядов в области первых премоляров и первых моляров.
- Ширину зубных рядов в области клыков.
- Длину переднего отрезка зубного ряда по Коркхаусу.
- Ширину апикальных базисов верхней и нижней челюсти по Снагиной (рис. 2.21).

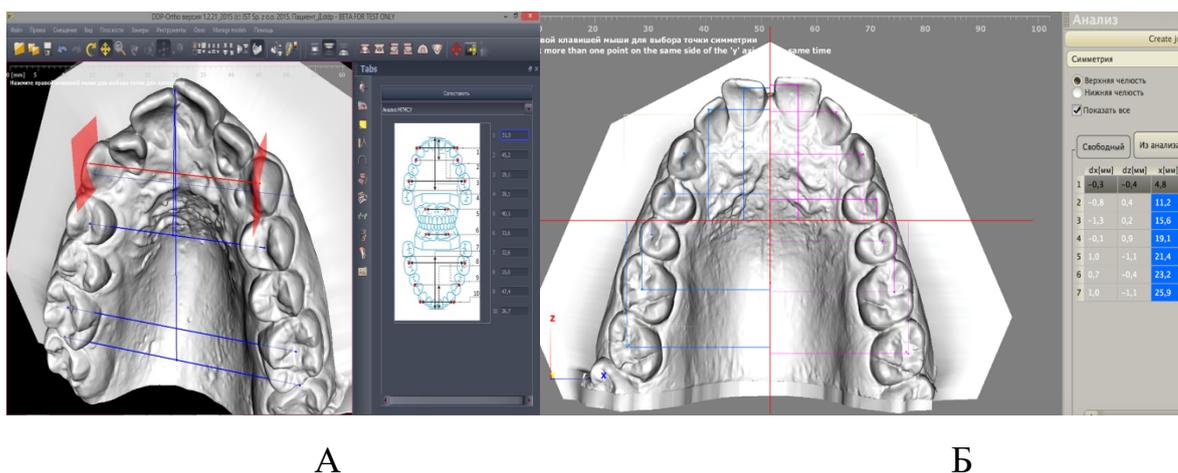


Рис 2.21. Цифровая антропометрия зубных рядов. А – Ширина зубных рядов в области первых моляров, первых премоляров, клыков. Б – Оценка симметричности зубных рядов и положения зубов

Полученные данные заносятся в карту, где происходит сопоставление с нормой и отклонениями от нормы (Рис. 2.22).

Протокол антропометрической диагностики моделей зубных рядов

Пациент: **А. 14 лет**
находится на **обследовании**

Мезио-дистальные размеры зубов											
В/Ч	9,0	7,0	7,0	8,0	7,0	9,5	9,5	7,0	8,0	7,0	9,0
	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Н/Ч	10,0	7,0	7,0	7,5	6,5	6,0	6,0	6,5	7,5	7,0	10,0

Измерения зубных рядов									
Параметр	Описание	Зубной ряд							
		Верхний			Нижний				
		Знач.	Норма	Откл.	Знач.	Норма	Откл.		
1	Σ_{12} Сумма мезио-дистальных размеров 12-ти зубов	95,0 mm			88,0 mm				
2	I_{12} Отношение $\frac{\Sigma_{12}}{\Sigma_{12}}$	1,08	1,08	0,00					
3	$L_{инв}$ Лонгитудинальная длина зубного ряда	105,0 mm	95,0 mm	10,0 mm	86,0 mm	88,0 mm	-2,0 mm		
4	Σ_{02123} Сумма мезио-дистальных размеров 6-ти зубов	49,0 mm			40,0 mm				
5	I_{02123} Отношение $\frac{\Sigma_{02123}}{\Sigma_{02123}}$	1,26	1,29	-0,03					
6	Σ_{012} Сумма мезио-дистальных размеров резцов	33,0 mm			25,0 mm				
7	I_{012} Отношение $\frac{\Sigma_{012}}{\Sigma_{012}}$	1,32	1,33	-0,01					
Ширина зубного ряда									
8	$L_{3,3}$ Расстояние между клыками	35,0 mm	36,0 mm	-1,0 mm	28,0 mm	30,8 mm	-2,8 mm		
9	$I_{3,3}$ Отношение $\frac{L_{3,3}}{L_{3,3}}$	1,25	1,31	-0,06					
10	I_c Отношение $\frac{L_{3,3}}{\Sigma_{12}}$	1,40	1,44	-0,04	1,12	1,10	0,02		
11	$L_{4,4}$ Расстояние между первыми молярами	44,5 mm	50,8 mm	-6,3 mm	43,5 mm	50,8 mm	-7,3 mm		
12	$I_{4,4MO}$ Отношение $\frac{L_{4,4}}{\Sigma_{2112}}$ (Linder-Hart)	1,35	1,54	-0,19	1,32	1,54	-0,22		
13	$I_{4,4SO}$ Отношение $\frac{L_{4,4}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	0,47	0,50	-0,03	0,49	0,50	-0,01		
Длина зубного ряда									
14	L_p Длина переднего отрезка зубного ряда (Коркхауз)	25,0 mm	19,0 mm	6,0 mm	13,5 mm	17,0 mm	-3,5 mm		
15	I_p Отношение $\frac{L_p}{\Sigma_{12}}$	0,76	0,58	0,18	0,41	0,52	-0,11		
16	L_{pr} Проекционная длина зубного ряда	44,5 mm	34,3 mm	10,2 mm	29,5 mm	30,8 mm	-1,3 mm		
17	I_{pr} Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{12}}$	0,51	0,39	0,12	0,34	0,35	-0,01		
18	B_p Ширина апикального базиса (Хлус)	44,0 mm	41,8 mm	2,2 mm	35,0 mm	35,2 mm	-0,2 mm		
19	I_b Отношение $\frac{B_p}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	0,46	0,44	0,02	0,40	0,40	0,00		

А

Б

Рис. 2.22. Протоколы антропометрической диагностики моделей зубных рядов и заключения. А – Основная страница антропометрической диагностики зубных рядов. Б – Заключительная страница антропометрической диагностики зубных рядов

2.3. Рентгенологическая диагностика

Для постановки диагноза и определения степени выраженности аномалии всем пациентам изготавливали ортопантомограмму челюстей и телерентгенограмму головы в боковой проекции.

В качестве анализа был взят цефалометрический анализ, принятый на кафедре ортодонтии МГМСУ [66]. В работе обсуждены только параметры, которые имели отношение к целям данного исследования.

Заключение антропометрического анализа									
Параметр	Описание	Зубной ряд							
		Верхний			Нижний				
		закл.	откл.	дисто.	закл.	откл.	дисто.		
2	I_{12} Отношение $\frac{\Sigma_{12}}{\Sigma_{12}}$	В пределах нормы		0,00					
3	$L_{инв}$ Лонгитудинальная длина зубного ряда	Увеличена		10,0 mm	***	В пределах нормы		-2,0 mm	
5	I_{02123} Отношение $\frac{\Sigma_{02123}}{\Sigma_{02123}}$	В пределах нормы		-0,03					
7	I_{012} Отношение $\frac{\Sigma_{012}}{\Sigma_{012}}$	В пределах нормы		-0,01					
8	$L_{3,3}$ Расстояние между клыками	В пределах нормы		-1,0 mm		В пределах нормы		-2,8 mm	***
9	$I_{3,3}$ Отношение $\frac{L_{3,3}}{L_{3,3}}$	Уменьшено		-0,06	*				
10	I_c Отношение $\frac{L_{3,3}}{\Sigma_{12}}$	В пределах нормы		-0,04		В пределах нормы		0,02	
11	$L_{4,4}$ Расстояние между первыми молярами	Уменьшено		-6,3 mm	***	Уменьшено		-7,3 mm	***
12	$I_{4,4MO}$ Отношение $\frac{L_{4,4}}{\Sigma_{2112}}$ (Linder-Hart)	Уменьшено		-0,19	***	Уменьшено		-0,22	***
13	$I_{4,4SO}$ Отношение $\frac{L_{4,4}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	Уменьшено		-0,03	*	В пределах нормы		-0,01	
14	L_p Длина переднего отрезка зубного ряда (Коркхауз)	Увеличена		6,0 mm	***	Уменьшена		-3,5 mm	***
15	I_p Отношение $\frac{L_p}{\Sigma_{12}}$	Увеличено		0,18	***	Уменьшено		-0,11	***
16	L_{pr} Проекционная длина зубного ряда	Увеличена		10,2 mm	***	Уменьшена		-1,3 mm	*
17	I_{pr} Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{12}}$	Увеличено		0,12	***	В пределах нормы		-0,01	
18	B_p Ширина апикального базиса (Хлус)	Увеличена		2,2 mm	*	В пределах нормы		-0,2 mm	
19	I_b Отношение $\frac{B_p}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	Увеличено		0,02	*	В пределах нормы		0,00	

На ТРГ головы в боковой проекции проводилось измерение следующих параметров.

Угловые параметры ТРГ:

1. $\angle LP$ – угол, характеризующий направление окклюзионной линии относительно линии N-Po (рис. 2.23).

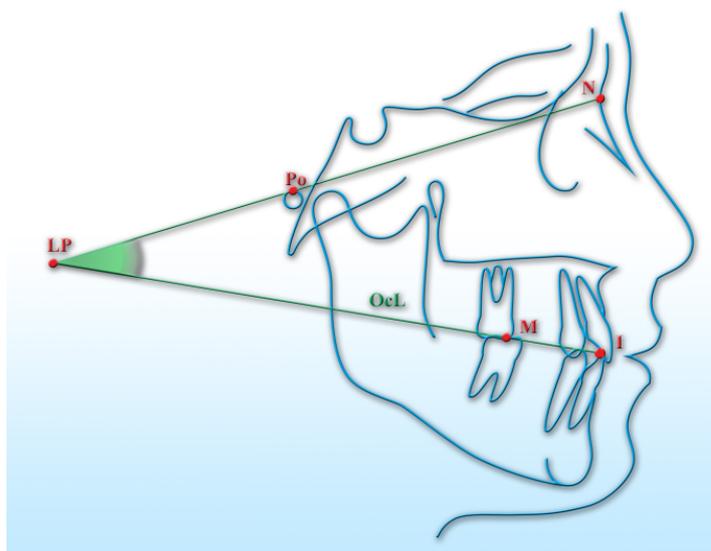


Рис. 2.23. Образование угла LP (N-Po-OcL)

Были проведены расчёты от координатной точки LP, которая располагается на пересечении окклюзионной линии и прямой, проведённой между точками n (nasion) и Po (porion). Окклюзионная линия проводится через точки смыкания первых моляров (мезиальный щёчный бугор первого моляра верхней челюсти и межбугровая фиссура первого моляра нижней челюсти). В области резцов – это контактная точка режущего края резцов нижней челюсти и ямки, расположенной с нёбной поверхности резцов верхней челюсти.

2. $\angle PLV-OcL$ – угол, характеризующий направление окклюзионной линии относительно линии PLV-OcL (рис. 2.24).

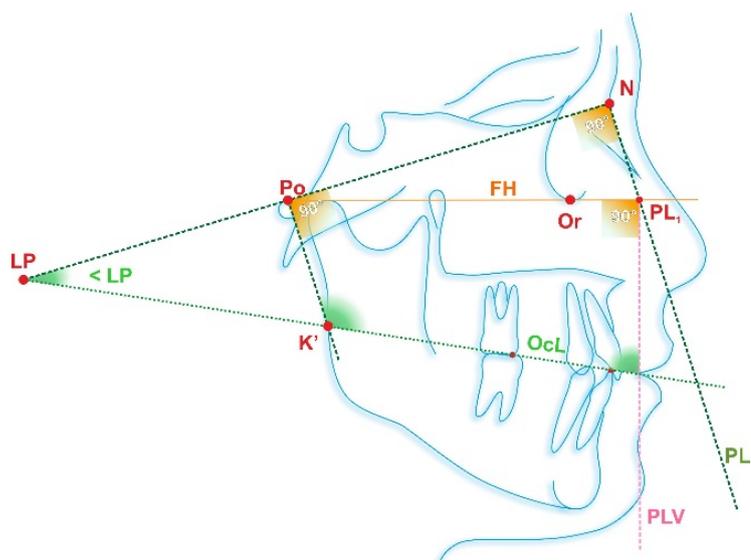


Рис. 2.24. Определение направления окклюзионной линии относительно линии PLV

3. Межапикальный угол (А-LP-В) – образован линиями от точки А и В и точкой LP (рис. 2.25).

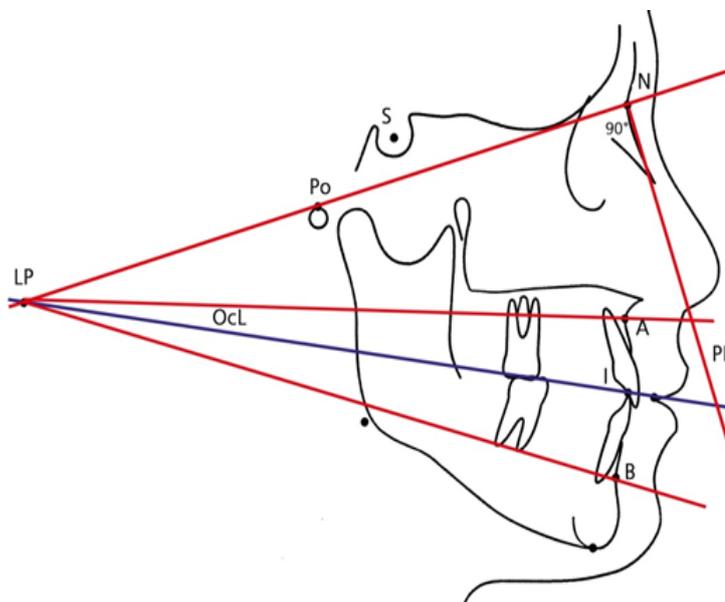


Рис. 2.25. Межапикальный угол (угол А-LP-В)

4. $\langle Po-N-1$ – положение точки смыкания резцов относительно референтной линии Po-N (рис. 2.26).

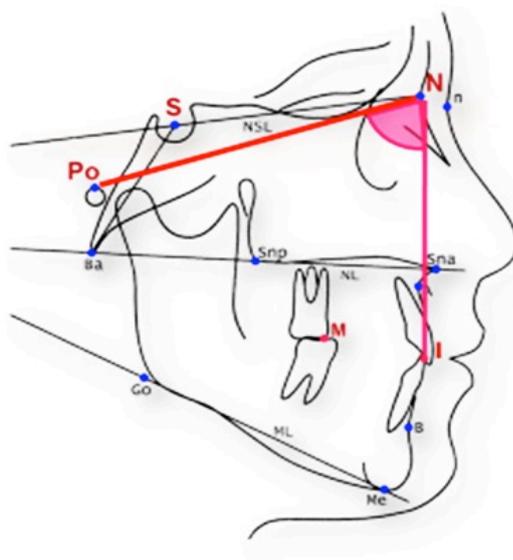


Рис. 2.26. Положение точки смыкания резцов относительно линии Po-N

5. $\langle Po-N-M$ – положение точки смыкания моляров относительно референтной линии Po-N (рис. 2.27).

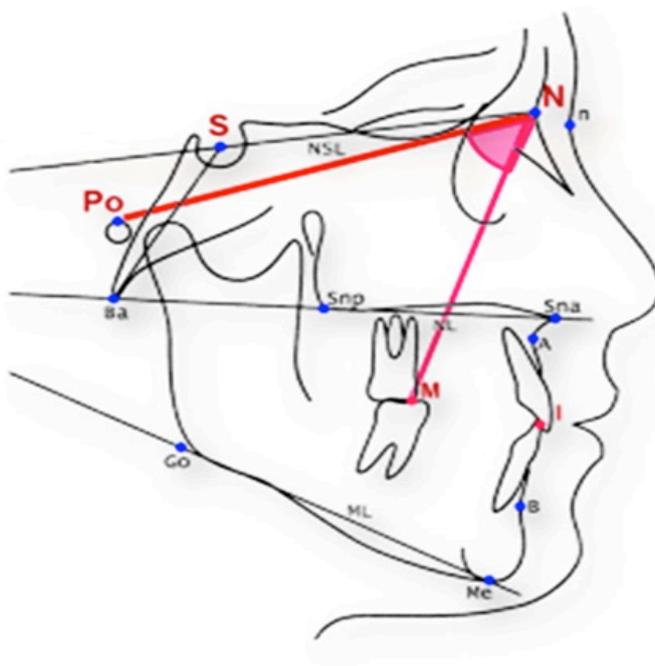


Рис. 2.27. Положение точки смыкания моляров относительно Po-N

6. $\angle PoNA$ – угол, характеризующий положение передней точки апикального базиса верхней челюсти относительно референтной линии Po-N (рис. 2.28).

7. $\angle PoNB$ – дает представление о положении передней точки апикального базиса нижней челюсти относительно референтной линии Po-N.

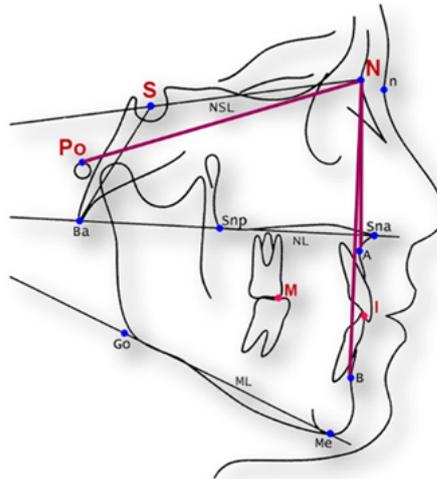


Рис. 2.28. Определение положения апикальных базисов челюстей

На рисунке 2.29. представлено определение направления угла LP относительно окклюзионной линии.

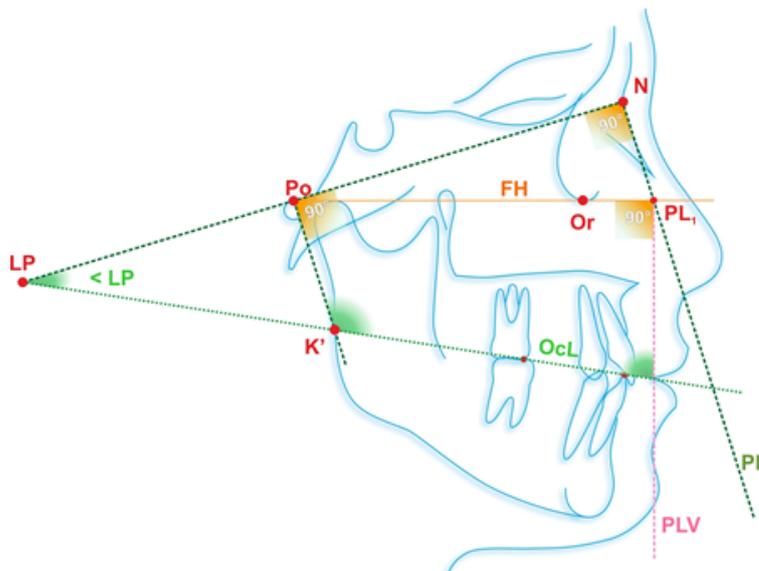


Рис. 2.29. Направление угла LP относительно окклюзионной линии

Положительным итогом явилась оценка направления окклюзионной линии относительно единой точки LP, общей для обоих зубных рядов и челюстных костей.

8. Межчелюстной угол ($\angle ML/NL$) определяется в пересечении линии тела нижней челюсти и верхней челюсти (рис 2.30).

Положение окклюзионной линии ($\angle ML/OcL$) оценивается в пересечении линии тела нижней челюсти и окклюзионной линии.

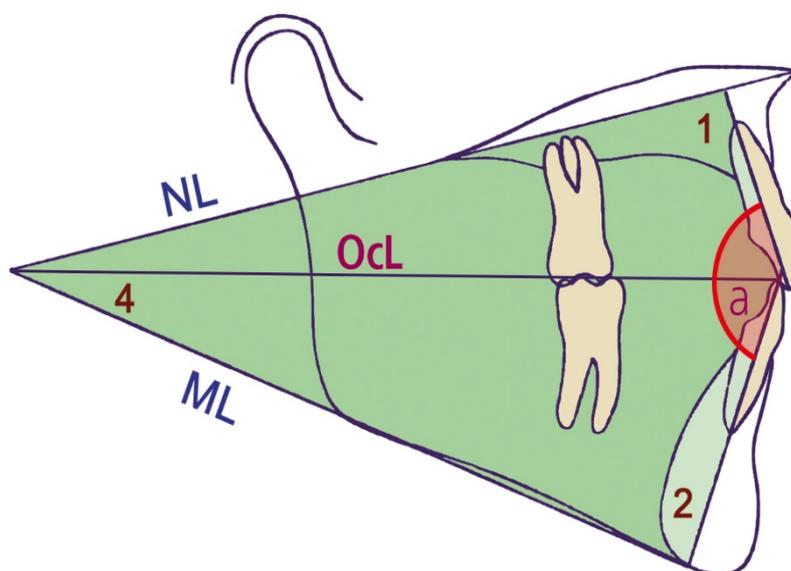


Рис. 2.30. Определение межчелюстного угла и положения окклюзионной линии относительно линии тела нижней челюсти

Также были определены линейные параметры ТРГ головы (рис. 2.31):

-n-Po – расстояние между наиболее глубокой точкой в области перехода лобной части в носовую часть и наиболее верхней частью козелка уха.

-n-LP – расстояние между наиболее глубокой точкой в области перехода лобной части в носовую часть и точкой пересечения носоушной линии и окклюзионной линии.

-LP-M – расстояние между точкой пересечения носоушной линии, окклюзионной линии и точкой смыкания моляров.

-LP-1 – расстояние между точкой пересечения носошной линии, окклюзионной линии и точкой смыкания центральных резцов.

-PLV-sto – расстояние между вертикальной внелицевой линией и точкой смыкания моляров.

-PLV-1 – расстояние между вертикальной внелицевой линией и точкой смыкания центральных резцов.

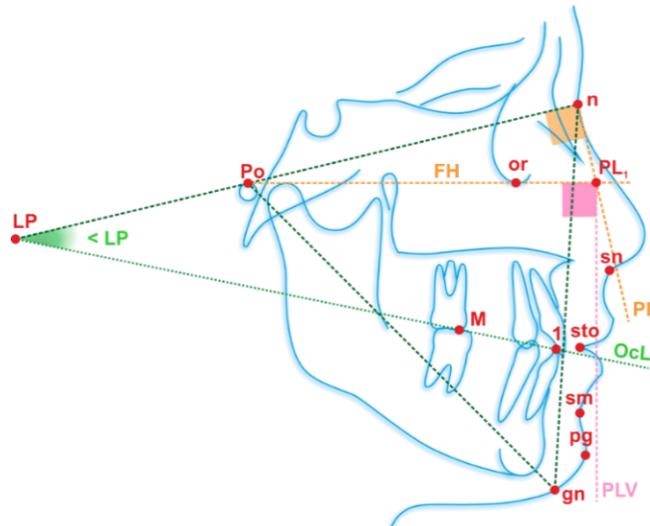


Рис. 2.31. Определение линейных параметров LP-n, n-Po, n-LP, LP-1, LP-M

Расстояние до точки смыкания губ (sto) и резцов (I) определяли относительно референтной линии PLV (рис. 2.32).

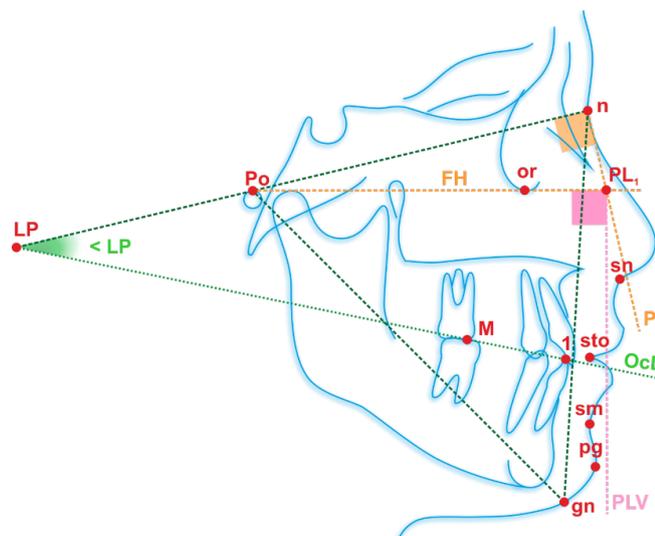


Рис. 2.32. Положение точки смыкания губ и резцов относительно референтной линии PLV

Количественная характеристика проведенных исследований:

- 50 пар гипсовых моделей;
- 200 пар трехмерных моделей;
- 100 боковых телерентгенограмм головы в боковой проекции.

2.4. Статистическая обработка материала

Статистическая обработка данных проведена методами вариационной статистики с вычислением средних значений, стандартной ошибки, ошибки разности. При первичной статистической обработке применяли табличный экспресс-метод Стрелкова.

Среднее арифметическое значение для каждого изучаемого параметра определяли по формуле:

$$M = \frac{\sum V}{n},$$

где M – среднее арифметическое;

n - количество наблюдений.

Определена ошибка средней арифметической (m) по формуле –
+/- $m = (\max - \min) * k$, где k – коэффициент, соответствующий количеству исследуемых случаев по Р.Б. Стрелковым.

Оценку значимости различий между средними величинами и табличными критериями достоверности осуществляли с использованием параметрического t -критерия Стьюдента при 95% доверительном интервале. Определяли величину для трех степеней свободы ($P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$) по таблице Н.А. Плохинского по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad n^1 = n^1 + n^2 - 2,$$

где n^1 - число степеней свободы.

Статистическая обработка полученных данных проведена в программе Numbers на компьютере под управлением Mac OS.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОЦЕНКИ ЭСТЕТИКИ ЛИЦА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ ЗУБНЫХ РЯДОВ. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ

3.1. Разработка компьютерной версии эстетики лица

При аномалиях зубочелюстной системы наблюдается нарушение эстетики лица, возникают аномалии окклюзии зубных рядов и изменяется функция мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстных суставов и пародонта зубов (так называемая стоматологическая триада).

Нами разработан способ оценки эстетики лица и предложена компьютерная версия ее оценки. Использован метод фотометрии. Проводили анализ фотографий лица анфас и в профиль. Сагиттальную ширину лица определяли по линейным параметрам от точки Po до точек: n ($Po-n$), sn ($Po-sn$), sto ($Po-sto$), sm ($Po-sm$), pg ($Po-pg$) (рис. 3.1-3.3).

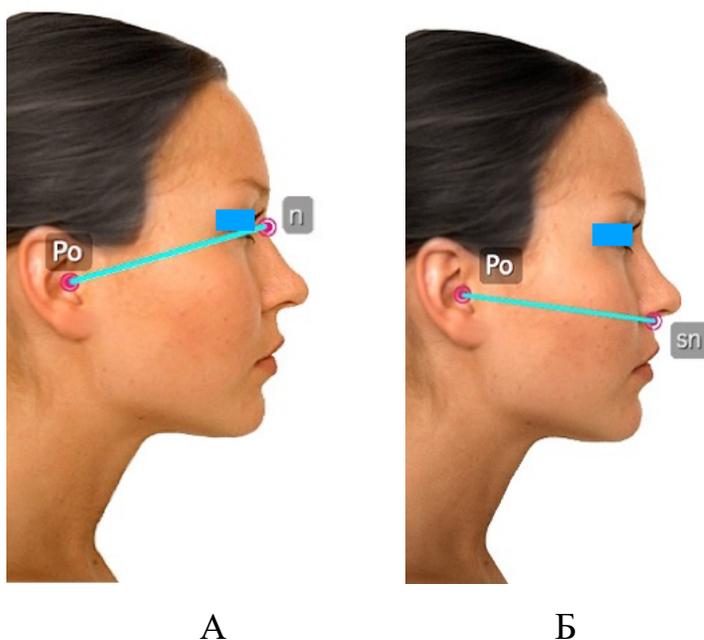


Рис. 3.1. Линейный параметр от точки Po до точки n и точки sn
А – Линейный параметр от точки Po до точки n . Б - Линейный параметр от точки Po до точки sn

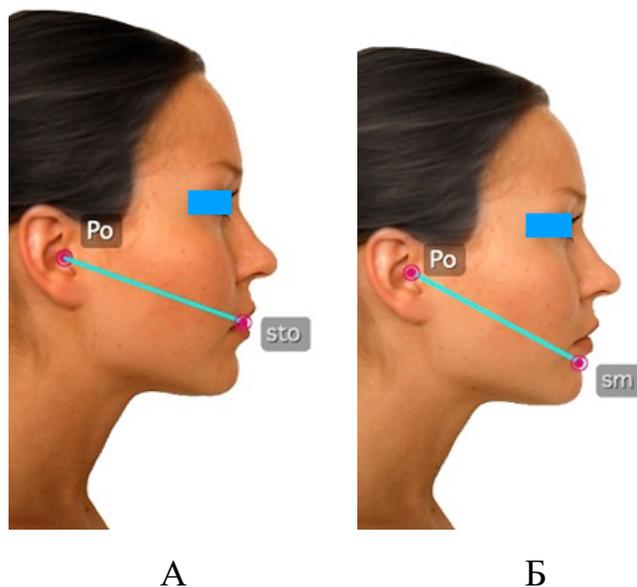


Рис. 3.2. Линейный параметр от точки Po до точки sto и точки sm .
А - Линейный параметр от точки Po до точки sto . Б - Линейный параметр от точки Po до точки sm

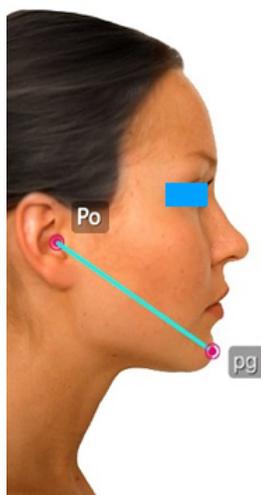


Рис. 3.3. Линейный параметр от точки Po до точки pg

На фотографиях лица измеряются угловые и линейные параметры и определяются индексные показатели.

При анализе фотографий лица использовались следующие параметры:

Вертикальный параметр n-sn, который соотносится с sn-gn (рис. 3.4). Таким образом, индекс характеризует отношение средней и нижней трети лица.

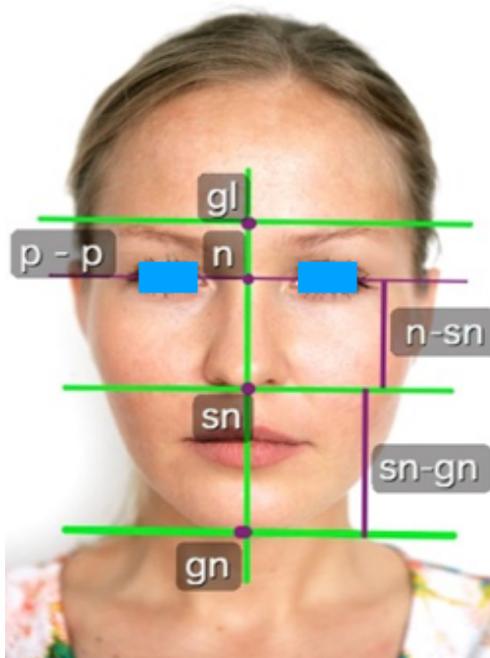


Рис. 3.4. Определение индекса: $n\text{-sn}/sn\text{-gn}$

Затем определяется вертикальный параметр sn-sto, который соотносится с параметром sto-gn и индекс обозначает отношение нижней трети лица, средней линией которого является линия sto (рис. 3.5).

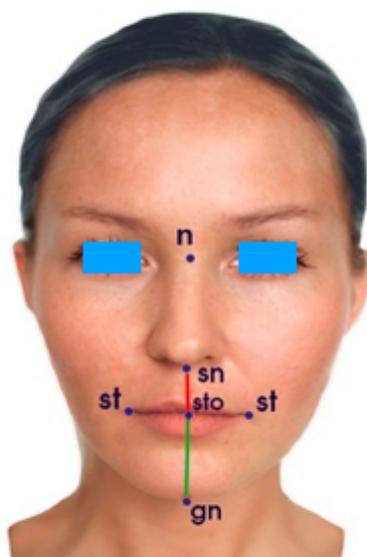


Рис. 3.5. Определение индекса: $sn\text{-sto}/sto\text{-gn}$.

Далее определяется трансверсальный параметр st-st относительно вертикального параметра n-sn, тем самым определяется индекс отношения длины губ к средней трети лица (рис. 3.6).

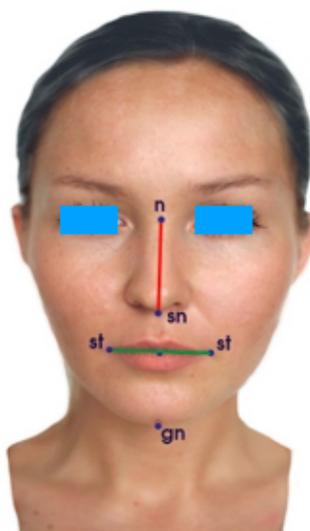


Рис. 3.6. Угловой параметр: $st-st/n-sn$, характеризующий отношение длины губ к средней трети лица

Индекс, образованный вертикальными параметрами n-sn и n-gn, дают представление о взаимоотношении средней и нижней трети лица (рис. 3.7).

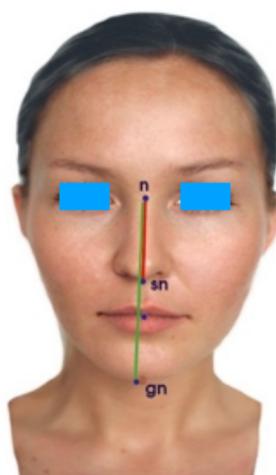


Рис. 3.7. Угловой параметр: $n-sn/n-gn$, характеризующий положение подбородка относительно линии n-pg и линии sn-pg

В профиль были изучены параметры, которые дают нам представление о развитии лица в сагиттальном направлении.

Угловой параметр n-sn-pg дает нам представление о выпуклости лица (рис. 3.8).

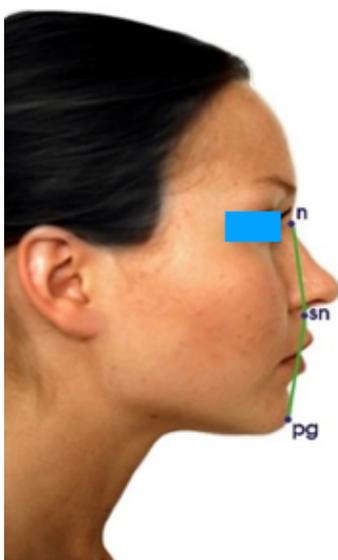


Рис. 3.8. Определение выпуклости лица по угловому параметру: n-sn-pg

Кроме этого, от точки Po определяли расстояния до точек n, sn, sto, pg, что характеризует сагиттальные размеры лица (рис. 3.9).

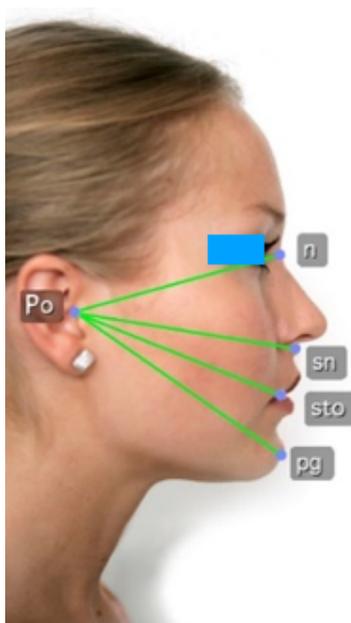


Рис. 3.9. Определение сагиттальных параметров лица по расстояниям Po-n, Po-sn, Po-sto, Po-pg

На основании этих параметров определяли индексные показатели: отношение $Po-n/Po-sn$; $Po-n/Po-sto$; $Po-n/Po-sm$, $Po-n/Po-pg$.

Определяется также выраженность подбородочного отдела с помощью показателя, вычисляемого относительно $n-sn$ к линии NTA (рис. 3.10).

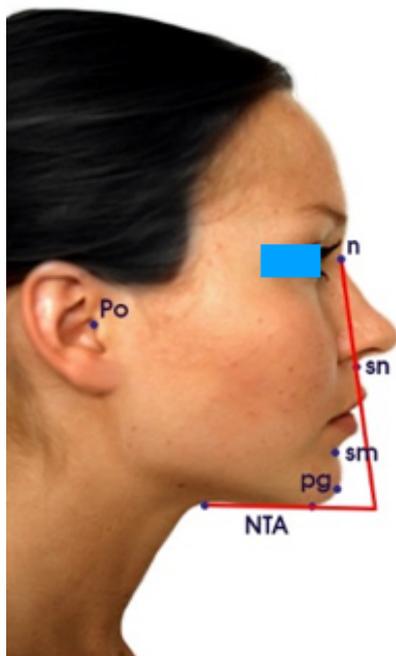


Рис. 3.10. Определение выраженности подбородочного отдела по индексу $n-sn/NTA$

Следующим параметром, характеризующим положение подбородочного отдела является угол $Po-n-pg$, по которому можно определить переднее (прогения, прогнатия) или заднее (ретрогения, ретрогнатия) положение подбородка или нижней челюсти. (рис. 3.11).

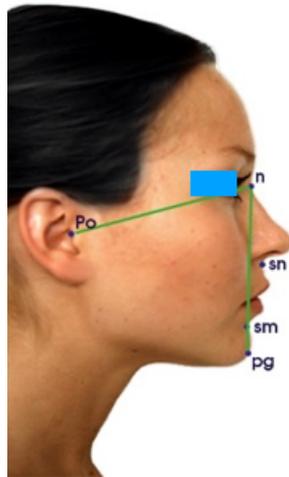


Рис. 3.11. Угол Po-n-pg, характеризующий сагиттальное положение подбородка

Угол Po-n-sm характеризует положение апикального базиса нижней челюсти относительно линии Po-n (рис. 3.12).

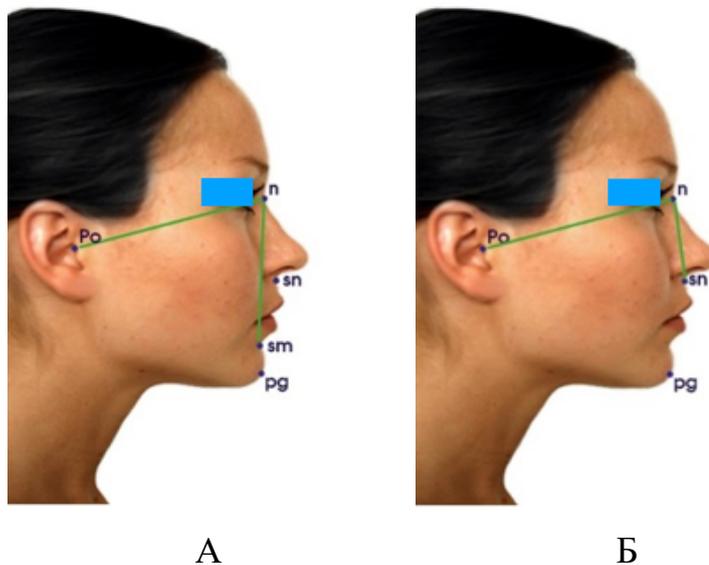


Рис. 3.12. Угловые параметры Po-n-sm и Po-n-sn свидетельствующие о сагиттальном положении апикального базиса верхней и нижней челюсти. А – Угловой параметр Po-n-sm, характеризующий сагиттальное положение апикального базиса нижней челюсти. Б – Угловой параметр Po-n-sn, характеризующий сагиттальное положение апикального базиса верхней челюсти

Ширину лица определяли между верхними точками козелка уха слева и справа (Po(R) -Po(L)) (рис. 3.13).

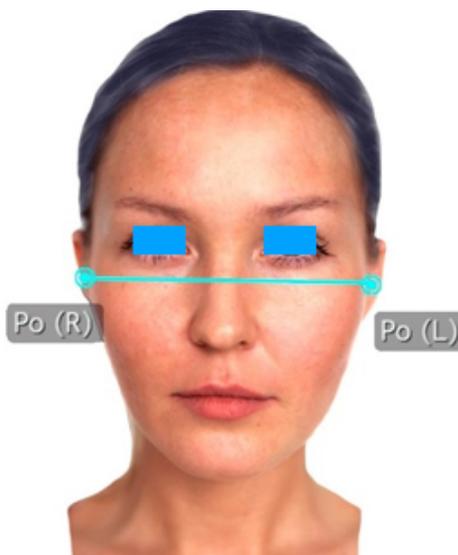


Рис. 3.13. Определение ширины лица между точками Po-Po (слева и справа)

Следующим этапом оценки эстетики лица является построение внелицевой вертикальной линии, которая формируется следующим образом: Через точки Po, n строится линия Po-n, после чего от точки n опускается перпендикуляр и на пересечении с линией Po-or образуется точка PL1. От этой точки опускается перпендикуляр и образуется вертикальная линия PLV, относительно которой изучаются параметры лица (рис. 3.14).

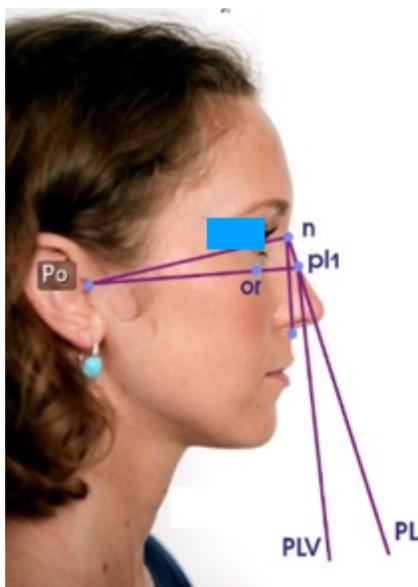


Рис. 3.14. Построение вертикальной линии PL и PLV

Таким образом для оценки эстетики лица используются следующие индексные показатели: анфас.

- $n\text{-sn}/\text{sn-gn}$ – соотношение верхней передней высоты лица и нижней передней высоты лица (рис. 3.15).

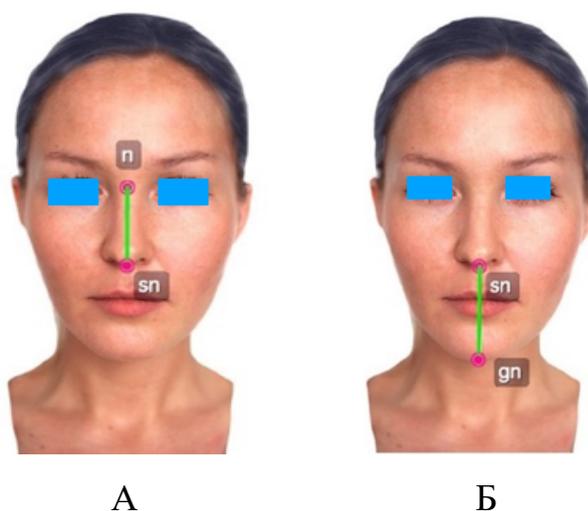


Рис.3.15. $n\text{-sn}/\text{sn-gn}$ – соотношение верхней передней высоты лица и нижней передней высоты лица. А – $n\text{-sn}$ - соотношение верхней передней высоты лица. Б – sn-gn - соотношение нижней передней высоты лица

- $\text{sn-sto}/\text{sto-gn}$ – соотношение высот средней и нижней трети лица (рис. 3.16).

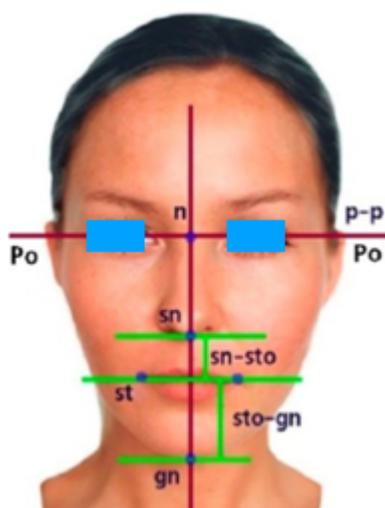


Рис. 3.16. Соотношение средней и нижней трети высоты лица ($\text{sn-sto}/\text{sto-gn}$)

- st-st/n-sn – угол наклона линии углов рта по отношению к вертикальной линии лица (рис. 3.17).

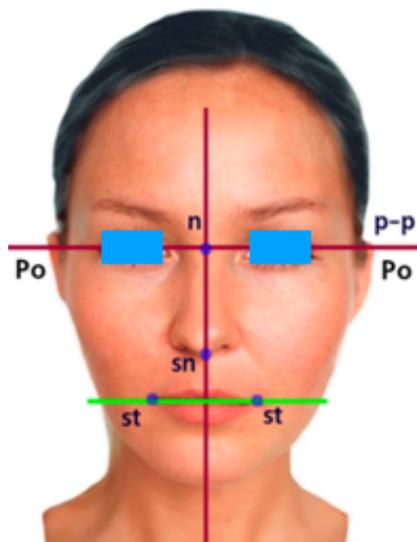


Рис. 3.17. st-st /n-sn – угол наклона линии углов рта по отношению к вертикальной линии лица

Угловые параметры:

- n-sn/sn-gn – угол, показывает степень смещения подбородка от вертикальной линии лица (рис. 3.18).

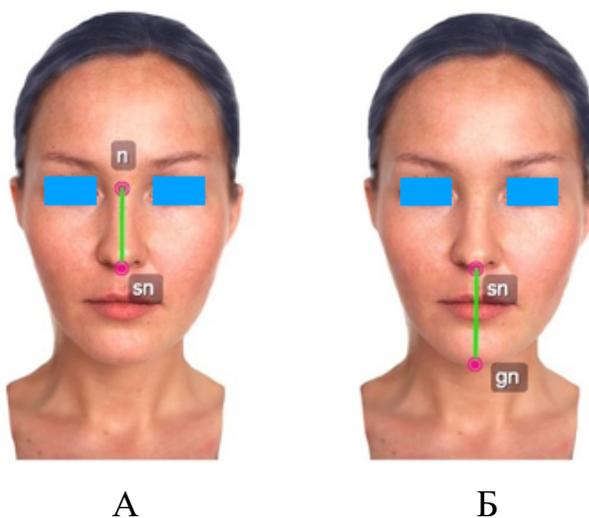
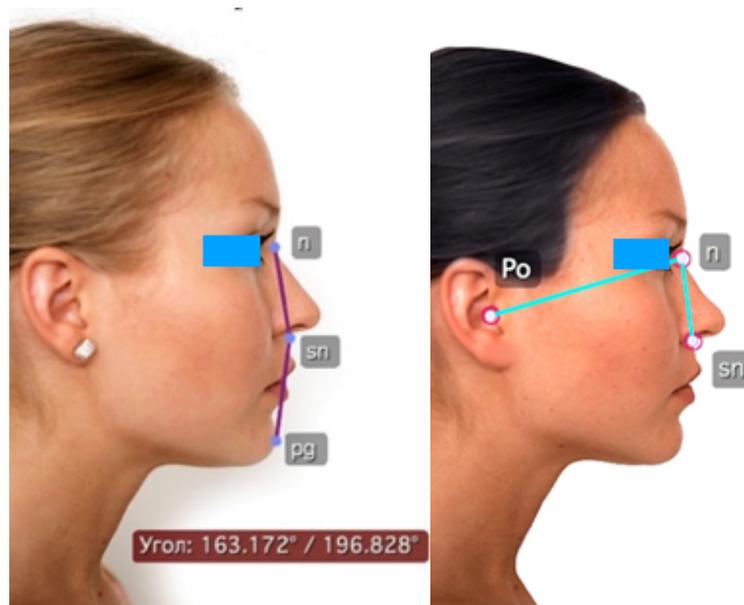


Рис. 3.18. Угол n-sn/sn-gn – угол, показывает степень смещения подбородка от вертикальной линии лица. А – n-sn. Б – sn-gn

Параметры используемые для анализа эстетики лица в профиль (рис. 3.19).



А

Б

Рис. 3.19. Угол n-sn-pg – угол профиля лица. Угол Po-n-sn – угол, характеризующий положение точки sn по отношению к референтной линии.

А – Угол n-sn-pg – угол профиля лица. Б – Угол Po-n-sn – угол, характеризующий положение точки sn по отношению к референтной линии

- Угол Po-n-sm – угол, характеризующий положение точки sm по отношению к референтной линии.

- Угол Po-n-pg – угол, характеризующий положение передней точки подбородочного отдела по отношению к референтной линии (рис. 3.20).

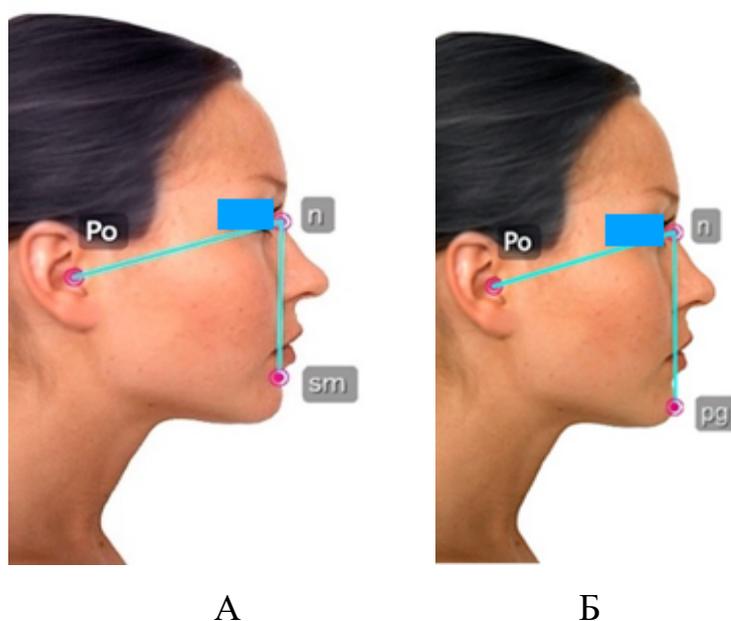


Рис. 3.20. Угол Po-n-sm и угол Po-n-pg. А – Угол Po-n-sm – угол, характеризующий положение точки sm по отношению к референтной линии. Б – Угол Po-n-pg – угол, характеризующий положение передней точки подбородочного отдела по отношению к референтной линии

- Шейный угол NTA/n-sn – угол наклона касательной глоточной части, проведенной через точку NTA, к вертикальной линии лица (рис. 3.21).

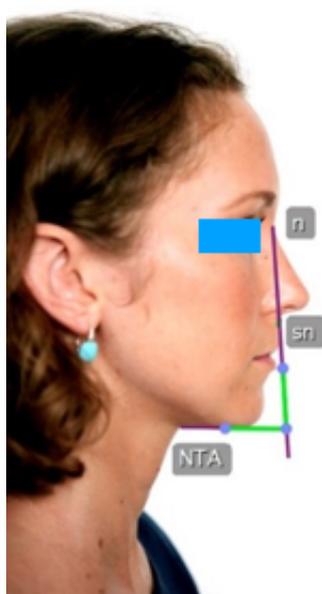


Рис. 3.21. Угол наклона касательной глоточной части, проведенной через точку NTA, к вертикальной линии лица

- $Po-n/Po-sn$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $Po-sn$. Определяется также индекс $Po-n/Po-sm$ (рис. 3.22).

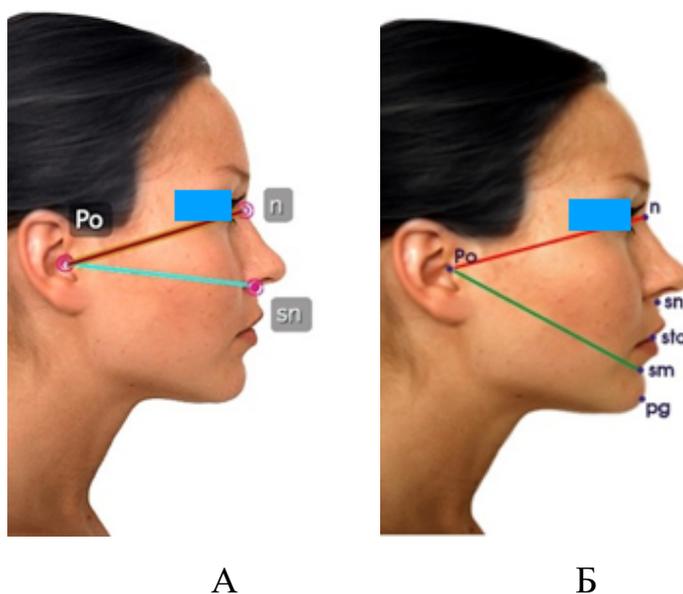


Рис. 3.22. Соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $Po-sn$ и $Po-sm$. А – Соотношение расстояния референтной линии к сагиттальной длине $Po-sn$. Б – Соотношение расстояния референтной линии к сагиттальной длине $Po-sm$

- $Po-n/Po-sto$ – соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $Po-sto$. Отношение $Po-n/Po-pg$ (рис. 3.23).

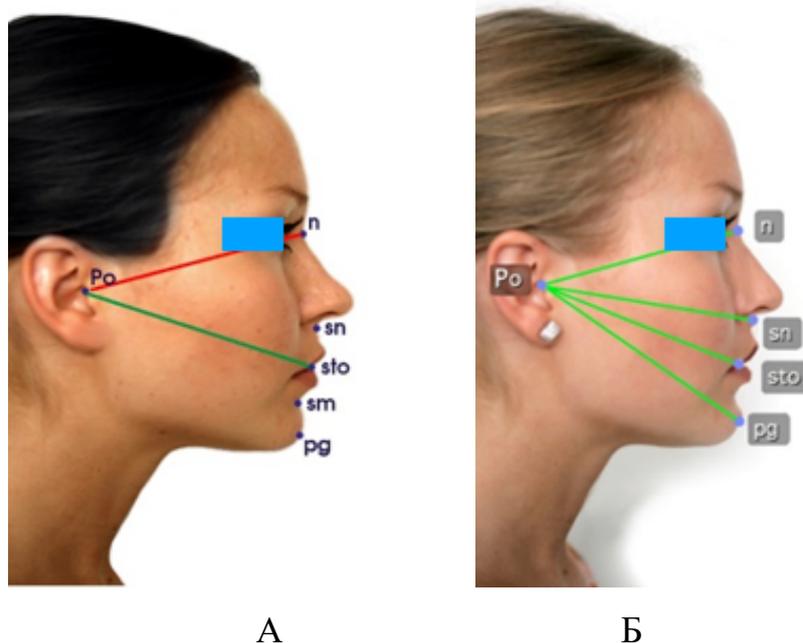


Рис. 3.23. Соотношение расстояний референтной линии к сагиттальной длине $Po-sto$. Отношение $Po-n/Po-pg$. А – Соотношение расстояния референтной линии к сагиттальной длине $Po-sto$. Б – Отношение $Po-n/Po-pg$

Получены угловые и линейные параметры лица у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов. Изучены угловые и линейные параметры эстетики лица, а также их индексные показатели при нормальной окклюзии зубных рядов (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Угловые параметры лица, полученные у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов.

Параметры	$\Sigma 4в$	$\Sigma 4н$	$\angle n-Po-sn$	$\angle n-Po-sm$	$\angle n-Po-pg$
Средние значения	33.0	25.0	29.1	49.0	54.7
$\pm m$	0.7	0.3	0.5	0.9	1.0

Среднее значение суммы мезиодистальных размеров равно 33.0 ± 0.7 мм, и оно в 1.33 больше, чем такое же значение суммы фронтальных зубов нижней челюсти. Увеличение значения $\angle n-Po-pg$ характеризует тенденцию к вертикальному виду лицевой эстетики, и он равен $54.7 \pm 1^\circ$ (рис. 3.24).

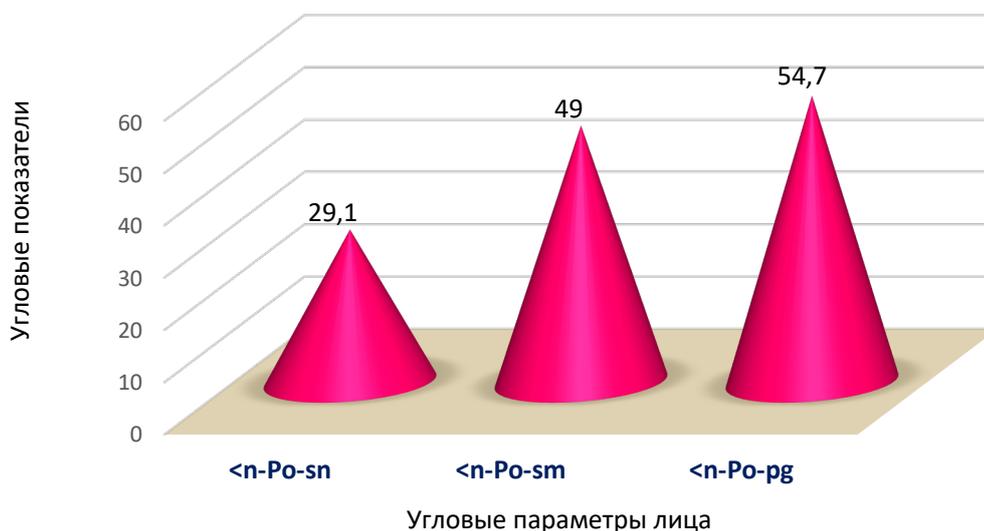


Рис. 3.24. Угловые параметры лица, полученные у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов (при сумме 4-х резцов верхней челюсти 33.0 мм)

При сравнении этого параметра со значением $\angle n-Po-sm$, равного $49.0 \pm 0.9^\circ$, видно его уменьшение по сравнению с предыдущим в 1.12, а при сравнении $\angle n-Po-pg$ с $\angle n-Po-sn$ отмечается превалирование первого параметра в 1.88 раза. Отношение значения $\angle n-Po-sm$ к $\angle n-Po-sn$ составляет 1.75.

Установлена зависимость угловых параметров лица от суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти и получены индексные показатели. Так, отношение суммы 4-х резцов верхней челюсти к углу $n-Po-go$ равно 0.34; отношение суммы 4-х резцов верхней челюсти к углу $Po-go-pg$ равно 0.29; отношение суммы 4-х резцов верхней челюсти к углу $n-Po-sn$ равно 1.13, а к углу $n-Po-sm$ равно 0.67. Сумма 4-х резцов верхней челюсти имеет отношение к углу $n-Po-pg$ как 0.60.

Таблица 3.2. Линейные параметры лица, полученные у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов

Параметры	$\Sigma 4в$	$\Sigma 4н$	Po-n	Po-sn	Po-sm	Po-pg	n-pg	n-sn	n-sm
Средние значения	33.0	23.3	97.4	105.6	112.5	123.3	103.8	51.5	88.0
$\pm m$	0.7	0.3	1.9	1.8	2.3	2.8	1.8	0.9	1.4

При среднем значении мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти равно 33.0 ± 0.7 мм, расстояние Po-n составляет 97.4 ± 1.9 мм. Расстояние Po-pg равно 123.3 ± 2.8 мм, и оно значительно больше, чем расстояние Po-n (в 1.26 раза). Расстояние Po-sm равно 112.5 ± 2.3 мм, и оно в 1.16 меньше, чем расстояние Po-n. Расстояние Po-sn равно 105.6 ± 1.8 мм и этот параметр в 1.08 раза больше, чем расстояние Po-n. При сопоставлении расстояний от точки Po до мягкотканых параметров апикальных базисов верхней и нижней челюсти установлено превалирование расстояния Po-sm над расстоянием Po-sn на 6.9. (рис. 3.25), (табл. 3.2).

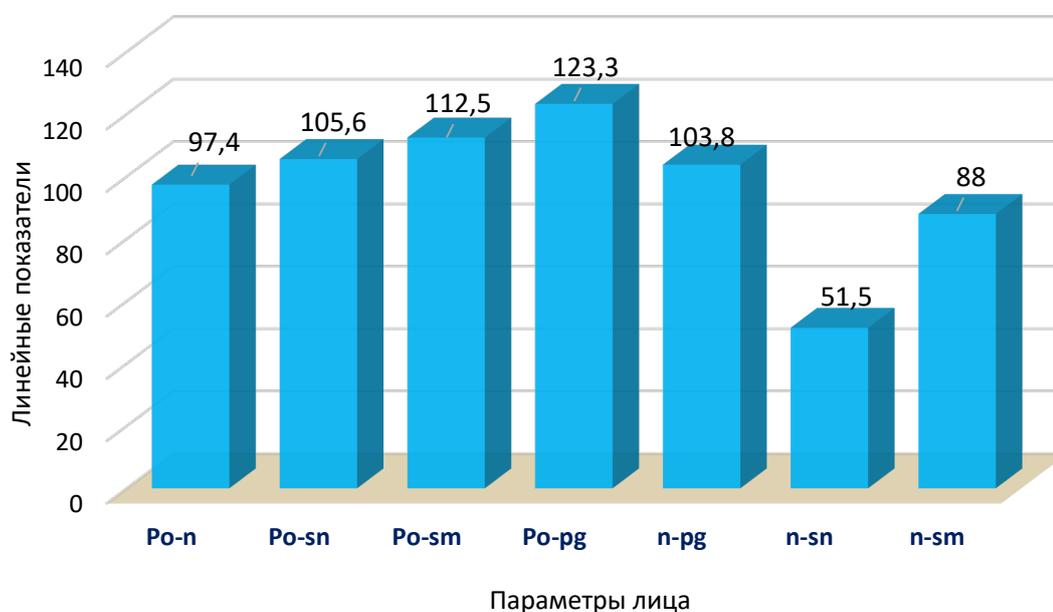


Рис. 3.25. Линейные параметры лица, полученные у добровольцев в возрасте 18-25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов при сумме мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти 33.0 мм

Отношение n-sn к расстоянию n-sm составляет 1.7, что свидетельствует о превалировании вертикального параметра от точки n до точки апикального базиса нижней челюсти по отношению к апикальному базису верхней челюсти (мягкотканые параметры).

Получены коэффициенты, которые характеризуют отношение суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти к линейным параметрам лица. Так, сумма 4-х резцов верхней челюсти относится к Po-n как 0.34; к Po-sn как 0.31, а к Po-sm как 0.30. Сумма 4-х резцов верхней челюсти относится к линейному параметру Po-pg как 0.27. Сумма 4-х резцов верхней челюсти относится к параметру n-pg как 0.32 (рис. 3.26).

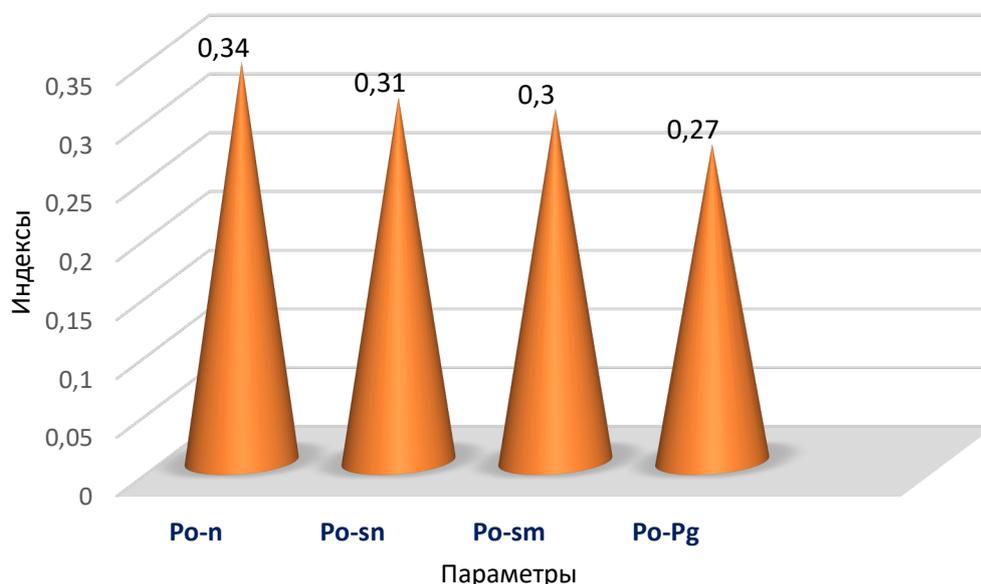


Рис. 3.26. Индексные показатели линейных параметров лица к сумме 4-х резцов верхней челюсти

Верхняя высота лица (n-sn) равна 51.5 ± 0.9 мм, в то время как высота лица от точки n до точки sm равно 88.0 ± 1.4 мм. Высота лица (n-pg) относится

к верхней высоте лица ($n-sn$) относится как 2.02, а к $n-sm$ как 1.20. Отношение $n-sn$ к параметру $n-sm$ равно 0.60. Таким образом, межапикальное расстояние верхней и нижней челюсти равно 36.5 мм.

3.2. Разработка и применение компьютерной версии оценки соразмерности параметров лица

Рассматривается модуль для визуализации, редактирования и анализа результатов обследования двухмерной фотометрии, иными словами, морфометрического анализа фотографии лица (анфас и в профиль). Модуль предназначен для осуществления автоматизированного морфометрического анализа и основными пользователями будут являться по-нашему мнению-практикующие врачи стоматологи, в частности врачи ортодонты, челюстно-лицевые хирурги, ортопеды, а также студенты, ординаторы, аспиранты стоматологических вузов. Данный модуль является неотъемлемой частью программного обеспечения для диагностического оборудования, а именно программы, к которой могут быть подключены существующие на территории медицинского учреждения радиовизиографы, ортопантографы и интраоральные камеры, и программы будут выступать одной базой данных для всего мультимедийного контента в рамках данного пациента. Помимо этого, в данную программу также будут загружаться фотометрические объекты, созданные в специальном модуле. В данной компьютерной программе происходит расстановка антропометрических точек лица анфас (рис.3.27) и в профиль (рис.3.28).

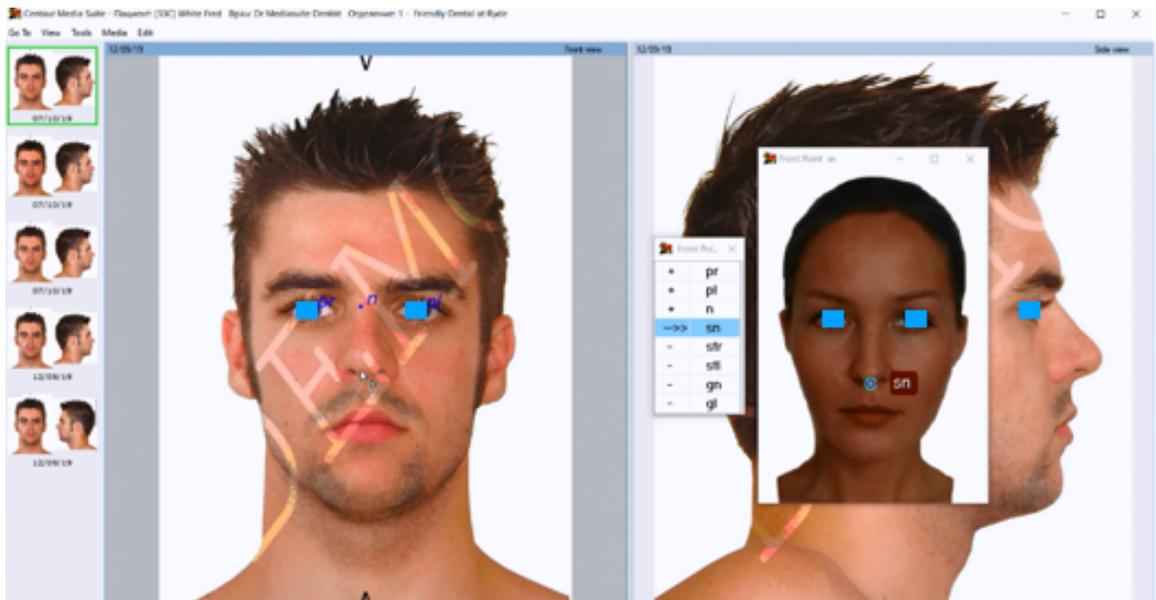


Рис.3.27. Расстановка антропометрических точек анфас

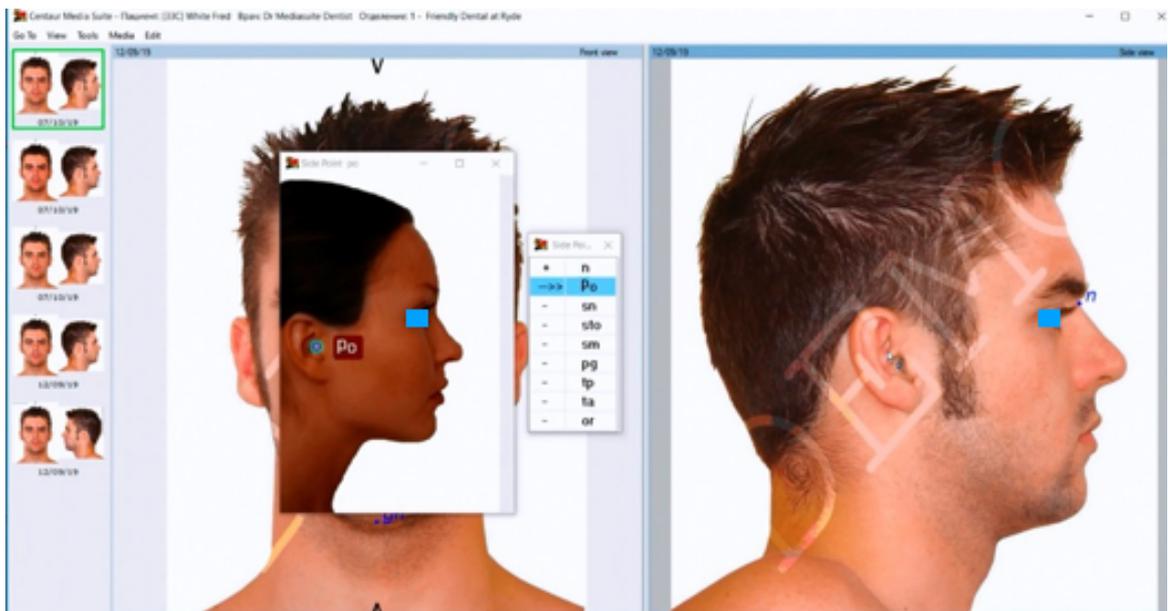


Рис.3.28. Расстановка антропометрических точек в профиль

После расстановки всех антропометрических точек анфас и в профиль компьютерный модуль выдает результаты диагностики, которые будут использованы в дальнейшей работе (рис. 3.29).

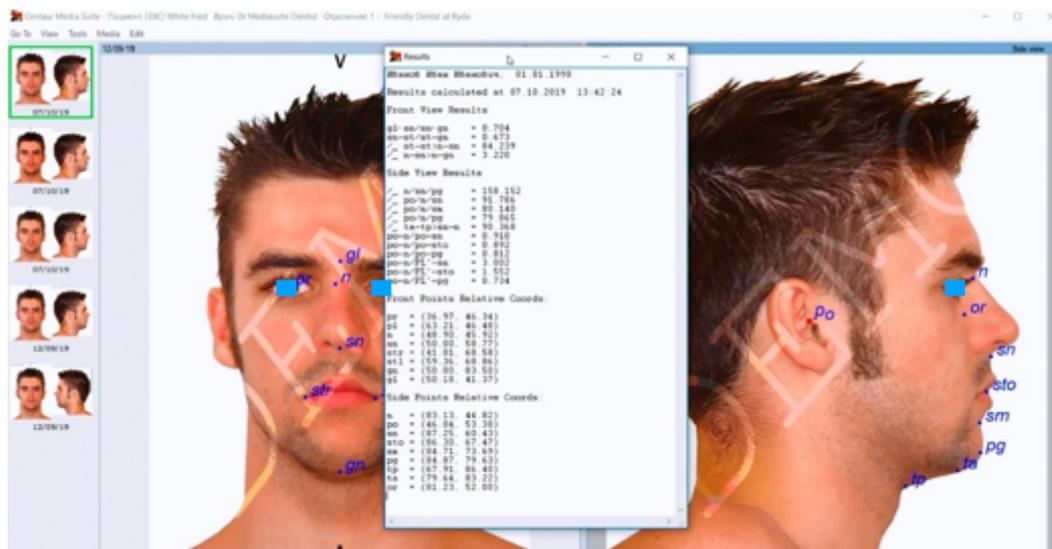


Рис 3.29. Результаты антропометрической диагностики

Разработан протокол фотометрического исследования лица, который представлен ниже. Получены угловые и линейные параметры лица у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией (табл. 3.3).

Протокол фотометрического исследования лица пациента с мезиальной окклюзией.

№ карты ортодонтического пациента: 11223344

ФИО: Пациент Б.

Возраст: 24 года

Врач: Каплан Даниил Борисович

Дата исследования:

Сумма четырех верхних резцов: 33 мм

Обозначения:

1 – до лечения * $p < 0,05$ (3-6%)

2 – после лечения ** $p < 0,01$ (6-9%)

*** $p < 0,001$ (>9%)

V – вертикальная плоскость

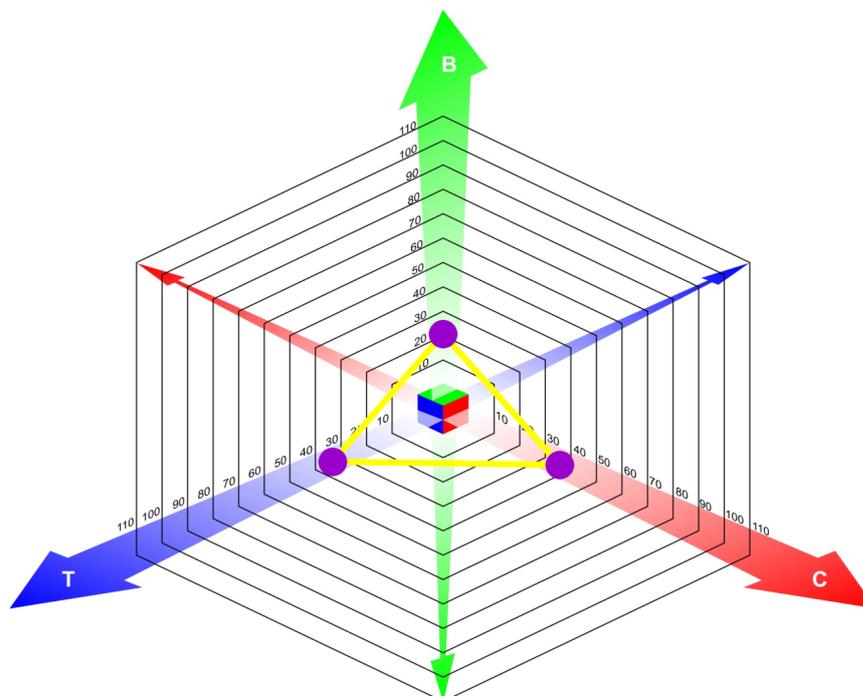
S – сагиттальная плоскость

T – трансверсальная плоскость

Таблица 3.3. – Угловые и линейные параметры лица

Плоскость	Параметр	N	l	откл. %	P
T	Po(L)-Po(R)/Po-n	1.44±0.04	1.256	12.749	***
Фас					
B	n-gn/n-sn	2.15±0.06	2.427	12.907	***
B	n-sn/sn-gn	0.75±0.02	0.700	6.646	**
B	sn-sto/sto-gn	0.46±0.01	0.500	8.689	**
T	/_ n-sn/st-st	91.30±2.7	91.705	-	норма
T	/_ sn-n-gn	0.10±0.01	1.705	>60.0	***
	профиль				
B	/_ n/sn/pg	176.80±5.3	171.746	-	норма
C	/_ Po/n/sn	79.00±2.4	74.623	5.541	*
C	/_ Po/n/sm	70.50±2.1	68.658	-	норма
C	/_ Po/n/pg	72.70±2.2	70.016	3.692	*
C	ta-tp/sn-n	89.40±2.7	102.618	14.785	***
C	Po-n/Po-sn	1.06±0.03	1.030	-	норма
C	Po-n/Po-sto	1.03±0.03	1.004	-	норма
C	Po-n/Po-pg	0.80±0.02	0.935	16.890	***
Линейные параметры (фас)					
T	Po(L)-Po(R)	136.80±4.1	140.654	-	норма
B	n-gn	126.20±3.8	111.838	11.380	***
B	n-sn	58.80±1.8	46.071	21.647	***
B	sn-gn	67.40±0.2	65.801	-	норма
B	sn-sto	22.10±0.8	21.933	-	норма
Линейные параметры (профиль)					
C	Po-n	94.70±2.8	111.949	18.214	***
C	Po-sn	89.60±2.7	108.672	21.286	***
C	Po-sto	92.00±2.8	111.485	21.179	***
C	Po-pg	118.40±3.5	119.716	-	норма
C	PLV-sn	-11.10±0.5	-7.441	32.961	***
C	PLV-sto	-3.70±0.2	-11.450	>60.0	***
C	PLV-pg	-8.20±0.4	-20.687	>60.0	***

Полученные данные позволяют оценить соразмерность параметров лица и определить какие имеются отклонения эстетики лица в сагиттальном, трансверсальном и вертикальном направлении (рис. 3.30).



Заключение.

- * Отклонение показателей эстетики лица от нормы в вертикальном направлении составляет - 20.8%
- * Отклонение показателей эстетики лица от нормы в сагиттальном направлении составляет - 35.7%
- * Отклонение показателей эстетики лица от нормы в трансверсальном направлении составляет - 33.3%

Рис. 3.30. Графическое изображение соразмерности параметров эстетики лица

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СМЫКАНИЯ РЕЗЦОВ И ГУБ ОТНОСИТЕЛЬНО РЕФЕРЕНТНЫХ ЛИНИЙ И ПОСТРОЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЛИНИИ PLV

4.1. Оценка смыкания резцов и губ относительно вертикальной линии

Проведена оценка смыкания резцов (I) и губ (sto) относительно вертикальной линии, предложенной различными авторами. В качестве вертикальной референтной линии использовали линию N-Pg (рис. 4.1) и A-Pg (рис. 4.2), (табл. 4.1).

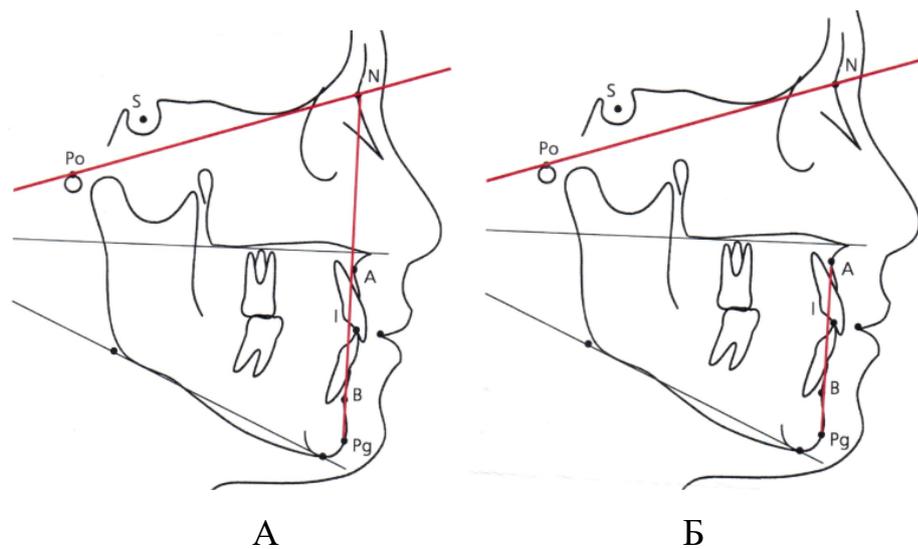


Рис. 4.1. Оценка положения резцов (I) относительно референтной линии N-Pg и A-Pg. А – Оценка положения резцов (I) относительно референтной линии N-Pg. Б – Оценка положения резцов (I) относительно референтной линии A-Pg

Таблица 4.1. Линейные параметры (мм) от референтных линий N-Pg и A-Pg до точки смыкания губ (sto) и точки смыкания резцов (1) у лиц с нормальной окклюзией

Расстояние N-Pg до		Расстояние A-Pg до	
1	sto	1	sto
7,4 ±0.7	14,1±0.8	6,3±0.7	13,1±0.7

Расстояние NPg-1 до точки смыкания резцов равно 7,4±0.7 мм и это значительно меньше, чем расстояние NPg-sto равное 14,1± 0.8 мм. В тоже время расстояние A-Pg до точки смыкания резцов равно 6,3±0.7 мм и это в среднем на 6,8 мм меньше, чем расстояние APg-sto до точки смыкания губ. Следует отметить, что расстояние NPg-sto превалирует над расстоянием APg-sto в 15 из 22 случаев (в 68,2%). Тот же процент определен при оценке размера от N-Pg до точки смыкания резцов (1) по отношению к расстоянию A-Pg до резцов (1).

Расстояние от точки смыкания резцов (1) до референтной линии N-Pg равно 7,4±0.7 мм, в то время как расстояние от N-Pg до точки смыкания губ (sto) равно 14,1±0.8 мм, что в 1,9 раза больше.

В тоже время расстояние от A-Pg до точки смыкания резцов равно 6,3±0.7 мм, а расстояние от линии A-Pg до точки смыкания губ (sto) равно 13,1±0.7 мм, это в 2,1 раза больше. Превалирование расстояния NPg-sto над расстоянием NPg-1 определено в 100% случаев. Установлено превалирование расстояния APg-sto по отношению APg-1.

Установлена сильная корреляционная связь A-Pg и N-Pg до точки смыкания губ, $r = 0.89$ (рис. 4.2).

А также сильная связь между A-Pg до точки смыкания резцов и N-Pg до точки смыкания резцов, $r = 0,71$, что подтверждают шкалы регрессии (рис. 4.3).

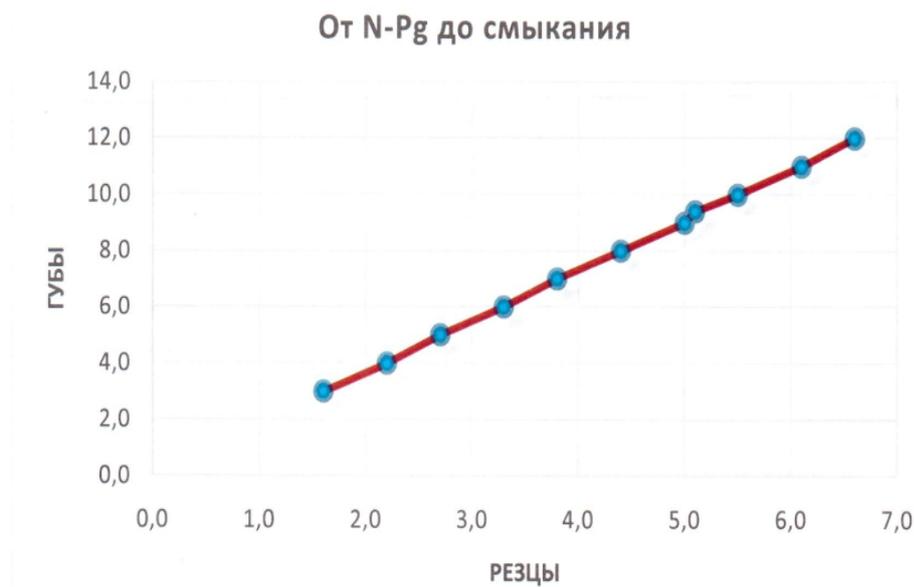


Рис. 4.2. Зависимость положения губ относительно N-Pg

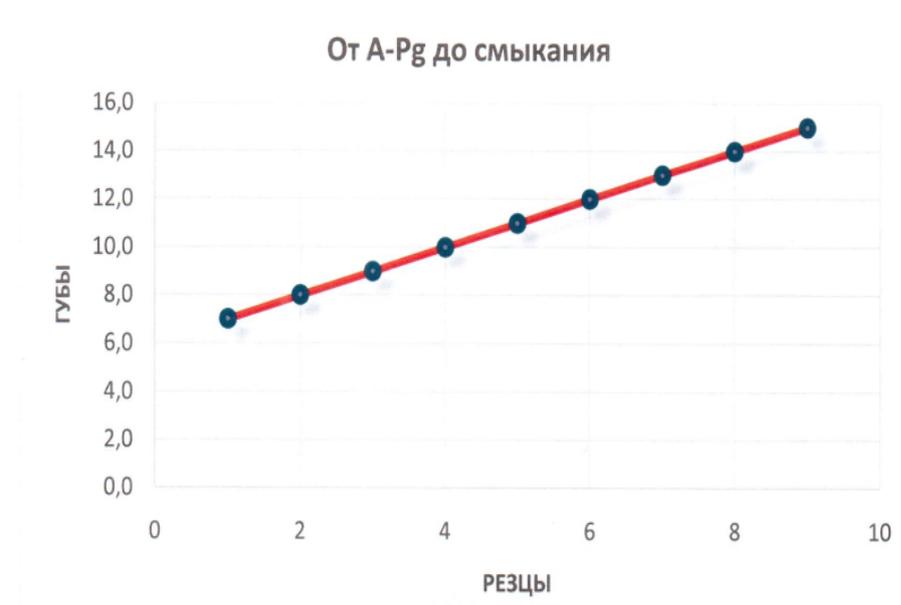


Рис. 4.3. Зависимость положения губ относительно расстояния A-Pg

Разница расстояний до линии смыкания губ A-Pg и N-Pg равна 2,6 мм. Разница расстояния до смыкания резцов от A-Pg и N-Pg составляет 0,8 мм. Разница расстояний от N-Pg до линии смыкания губ и N-Pg и точки смыкания резцов равна $8,6 \pm 0,4$ мм. Разница расстояния от A-Pg до линии смыкания губ и A-Pg и точки смыкания резцов равна $8,9 \pm 0,8$ мм.

Таким образом от линии N-Pg расстояние до линии смыкания губ более значительно, чем расстояние до точки смыкания резцов (в 1,8 раза). (рис. 4.4).

То же самое следует сказать о соотношении параметров от линии A-Pg, но в данном случае превалирование более значительно, в 2,8 раза.

Расстояние N-Pg до точки смыкания губ превалирует над расстоянием A-Pg до точки смыкания губ на 2.24 мм.

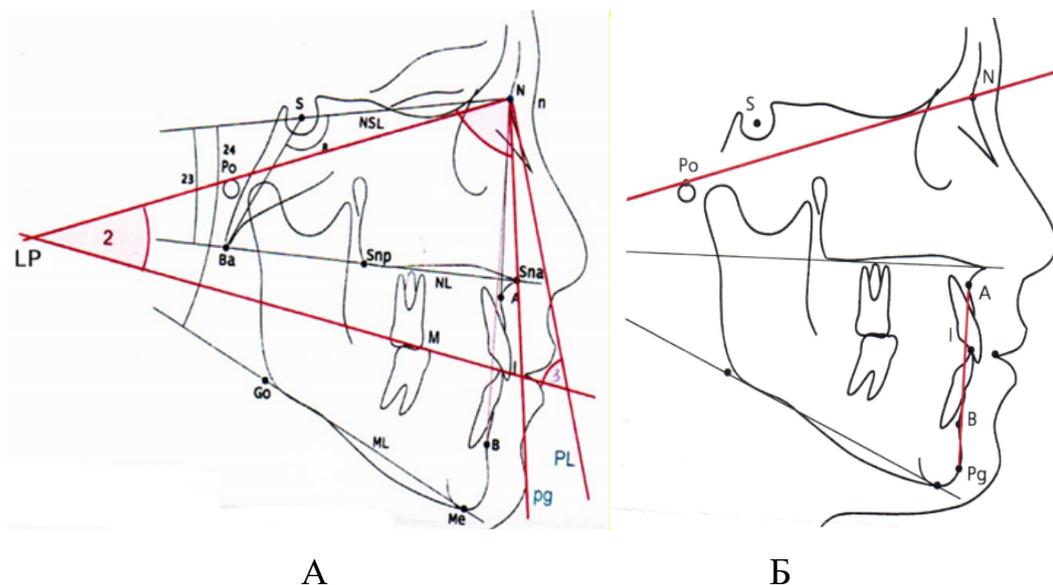


Рис. 4.4. Положение губ относительно расстояния N-Pg и вертикальной линии A-Pg. А – Положение губ относительно расстояния N-Pg. Б – Положение губ относительно расстояния вертикальной линии A-Pg

Целесообразно определить взаимоотношение параметров от N-Pg и A-Pg к линии смыкания губ и смыкания резцов у лиц с нормальной окклюзией. В 63,6% расстояние от N-Pg до линии смыкания губ превалирует над параметром A-Pg – линия смыкания губ, а расстояние N-Pg до линии смыкания резцов в 72,8% превалирует над расстоянием A-Pg – линия смыкания резцов. В 22,7% случаев A-Pg превалирует над N-Pg до линии смыкания губ, а до линии смыкания резцов это происходит в 13,6% случаев. И только в 13,6% расстояние A-Pg и N-Pg до линии смыкания губ равно, а также в таком же количестве случаев A-Pg и N-Pg равны до линии смыкания резцов.

В таблице 4.2 представлены линейные параметры ТРГ от вертикальной линии A-Pg.

Таблица 4.2. Линейные параметры (мм) ТРГ от вертикальной линии A-Pg

Параметр ТРГ	M-1	APg-1L	APg-1u
Среднее значение (M)	27.2	4.1	1.7
Среднее отклонение ($\pm m$)	1.6	0.5	0.5

Линейный параметр APg-1L характеризует расстояние от линии A-Pg до резцов нижней челюсти, и он равен 4.1 ± 0.5 мм (Табл. 4.2).

Линейный параметр APg-1u характеризует расстояние от линии A-Pg до режущего края центрального резца верхней челюсти, его среднее значение равно 1.7 ± 0.5 мм. Расстояние N-Pg – губы превалирует над A-Pg – губы на 2.24 мм.

Линейный параметр APg-1L характеризует расстояние от линии A-Pg до режущего края центрального резца нижней челюсти, его среднее значение равно $4,1 \pm 0.5$ мм.

Параметр имеет большое количество корреляционных связей с угловыми параметрами: сильные корреляционные связи с параметрами PoN1 ($r = 0,7$), PoN-sn, PoNB и PoN-pg ($r = 0,6$).

Линейный параметр A-Pg>1u характеризует расстояние от линии A-Pg до режущего края центрального резца верхней челюсти, его среднее значение равно $1,7 \pm 0,5$ мм.

Параметр APg-1L имеет большое количество корреляционных связей: сильные корреляционные связи с углами PoNI, PoNB и PoN-pg ($r = 0,7$), PoN-sn, PoN-1u, PoN-sm ($r = 0,6$); обратную сильную корреляционную связь с углом PoNM ($r = -0,7$).

Доктор J.A. McNamara (1984) использовал анализ ТРГ по Ricketts и Harvold, дополнив их новыми идеями. Ученый предложил оригинальную линию, которая начинается от точки Nasion (Na) и является перпендикуляром к франкфуртской горизонтали. В литературе эта линия называется nasion

perpendicular или вертикаль McNamara. Эта линия дает возможность провести дифференциальный диагноз мезиальной окклюзии.

По данным J.A. McNamara (1984) в норме точка А – передняя точка апикального базиса верхней челюсти должна находиться на линии N-Pg лицевой плоскости и отклонение более ± 3 мм свидетельствует о наличии верхней прогнатии и ретрогнатии.

Например, при мезиальной окклюзии, обусловленной нижней прогнатией точка Pg, отстоит от линии, проведенной от точки N перпендикулярно франкфуртской горизонтали на 8 мм, при этом точка А находится на вертикали. При мезиальной окклюзии, обусловленной верхней ретрогнатией, точка А отстоит от лицевой плоскости на 7 мм.

Лицевой угол по McNamara — это внутренний угол между лицевой плоскостью N-Pg и франкфуртской горизонталью, отражающий переднезаднее положение (рис. 4.5).

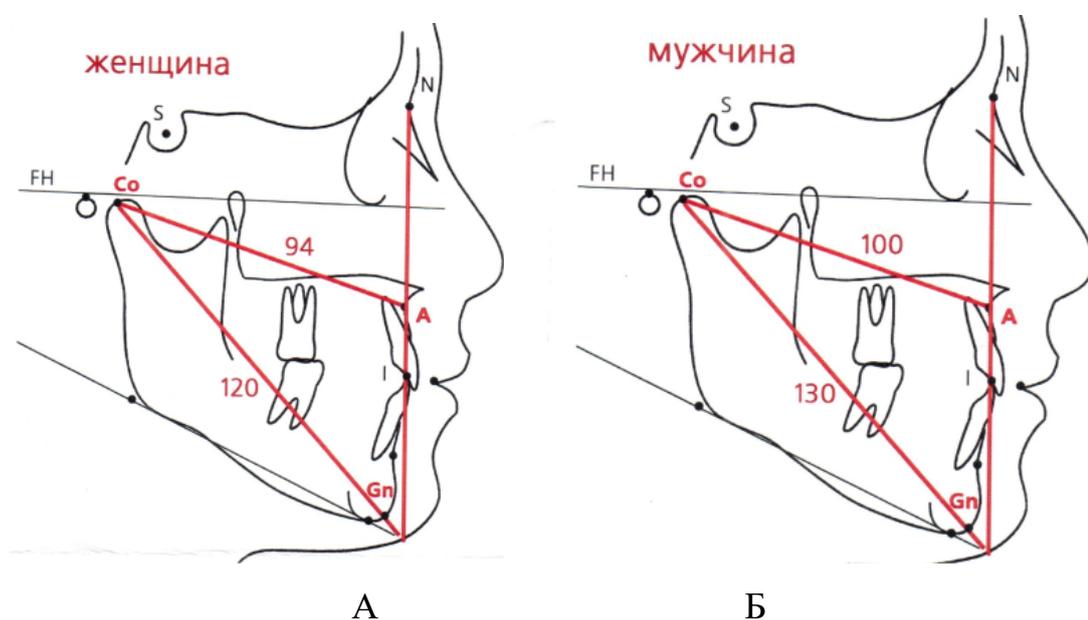


Рис. 4.5. Анализ ТРГ по МакНамара (нормальные параметры для мужчин и женщин). А – нормальные параметры для мужчин. Б – нормальные параметры для женщин

По нашему мнению, вариабельность параметров смыкания резцов и губ связано с нестабильностью положения референтных линий N-Pg и A-Pg, так как точка Pg изменяет своё положение при наличии той или другой аномалии челюстей (например, нижняя ретрогнатия, нижняя прогнатия), что существенно влияет на расстояния от линии A-Pg и N-Pg до смыкания резцов и губ. Тем более точка A тоже нестабильна при переднем и заднем положении апикального базиса верхней челюсти. Поэтому Л.С. Персиным (2016) предложена новая референтная вертикальная линия, которая более стабильна [67].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в качестве референтных линий A-Pg и N-Pg не являются стабильными. Нами использована новая референтная линия PLV, которая не зависит от перемещения внутричерепных точек.

4.2. Построение вертикальной референтной линии (PLV)

Новая референтная линия PLV, которая не зависит от перемещения внутричерепных точек и строится следующим образом:

1. Линия Po-N (рис. 4.6).

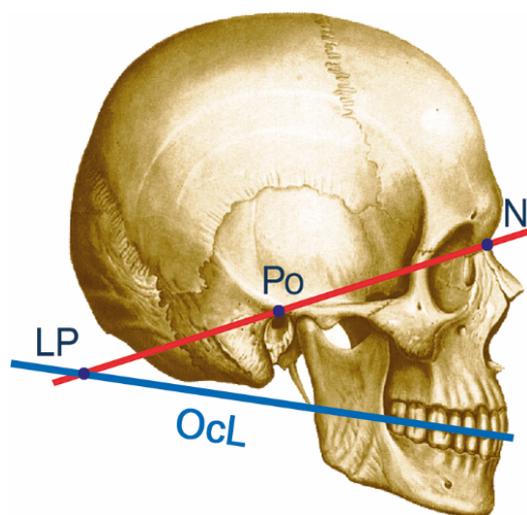


Рис. 4.6. Референтная линия Po-N

2. Перпендикуляр из точки N (линия PL) (рис. 4.7).

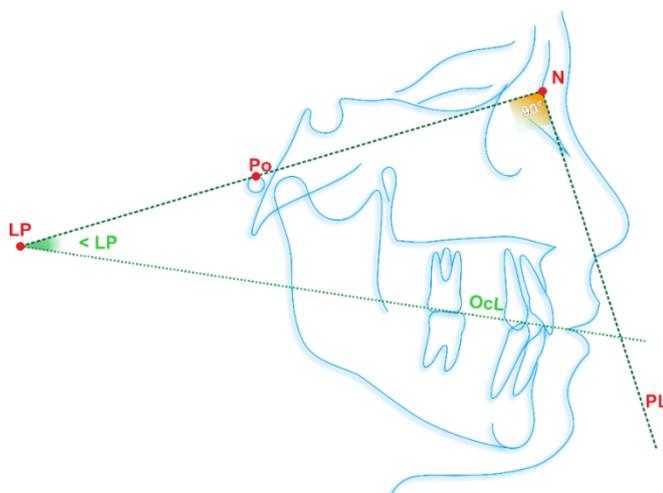


Рис. 4.7. Образование вертикальной линии – перпендикуляр из точки N

3. Построение линии Po-Or и образование точки PL 1 на пересечении линии PL и Po-Or (рис. 4.8).

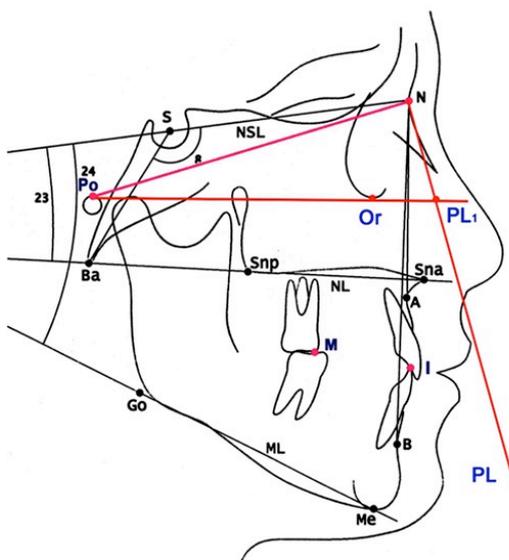


Рис. 4.8. Построение ухоголазничной линии и образование точки PL 1 на пересечении линии PL и Po-Or

4. Перпендикуляр из точки PL 1, линия PLV (рис. 4.9).

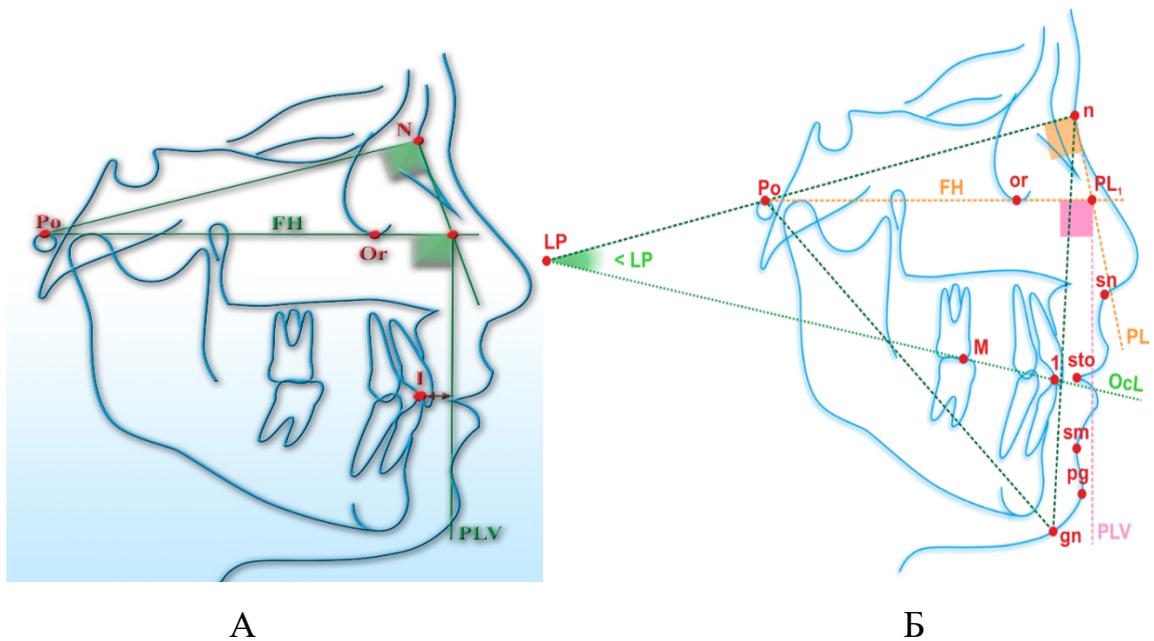


Рис. 4.9. Построение вертикальной внелицевой линии PLV из точки PL 1 при использовании костной точки N и мягкой точки n. А – Построение вертикальной внелицевой линии PLV из точки PL 1 при использовании костной точки N. Б – Построение вертикальной внелицевой линии PLV из точки PL 1 при использовании мягкой точки n

5. Определение расстояния от вертикальной линии (PLV) до точки смыкания губ (sto) и резцов (1). (рис. 4.10).

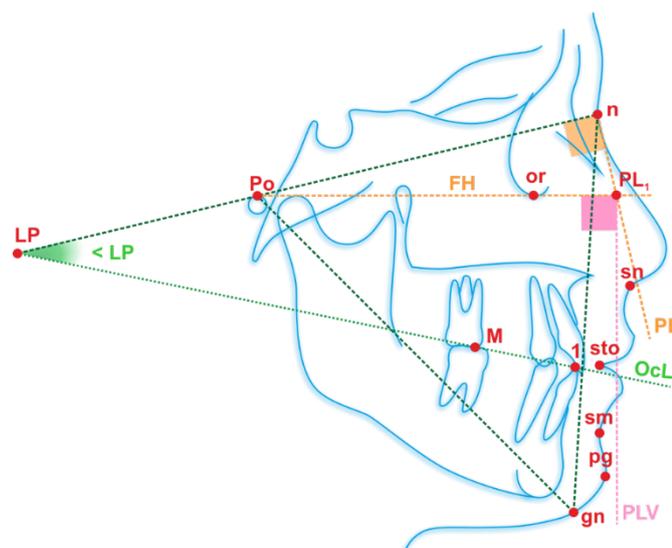


Рис. 4.10. Определение расстояния от вертикальной линии (PLV) до смыкания губ (sto) и резцов (1)

Установлена зависимость между суммой мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти и расстояниями от вертикальной линии PLV до точки смыкания губ (sto) и резцов.

Так, при сумме мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти от 27 мм до 37 мм расстояние от референтной линии PLV равно -3.7 ± 2.0 мм до точки смыкания губ, а до точки смыкания резцов -3.9 ± 2.0 мм (табл. 4.3).

Таким образом независимо от наличия суммарного показателя размеров центральных резцов расстояние от линии PLV меняется незначительно.

Таблица 4.3. Линейные параметры от вертикальной линии PLV до резцов и губ у лиц с нормальной окклюзией при различной сумме 4-х резцов верхней челюсти.

Сумма 4х резцов верхней челюсти	Линейные параметры в мм	
	PLV-1	PLV-sto
27.0	-3.2 ± 0.2	-3.2 ± 0.2
28.0	-3.4 ± 0.2	-3.3 ± 0.2
29.0	-3.5 ± 0.2	-3.5 ± 0.2
30.0	-3.7 ± 0.2	-3.6 ± 0.2
31.0	-3.7 ± 0.2	-3.7 ± 0.2
32.0	-3.9 ± 0.2	-3.7 ± 0.2
33.0	-4.0 ± 0.2	-3.8 ± 0.2
34.0	-4.1 ± 0.2	-3.9 ± 0.2
35.0	-4.2 ± 0.2	-4.0 ± 0.2
36.0	-4.4 ± 0.2	-4.1 ± 0.2
37.0	-4.5 ± 0.2	-4.2 ± 0.2
38.0	-4.6 ± 0.2	-4.3 ± 0.2
39.0	-4.7 ± 0.2	-4.4 ± 0.2
40.0	-4.8 ± 0.2	-4.5 ± 0.2

вертикальной линии PLV до точки смыкания первых моляров равно – 30.8 мм.

Установлена взаимосвязь обратной силы между вертикальной линией PLV до точки смыкания губ и точки смыкания резцов и имеется взаимосвязь суммы мезиодистальных четырех резцов верхней челюсти с расстоянием PLV-1, $r = 0,5$ (рис. 4.11).

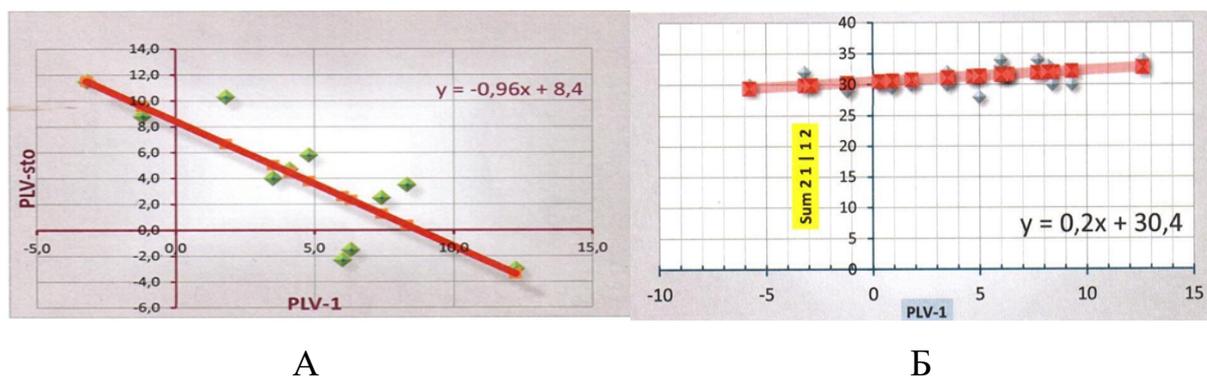
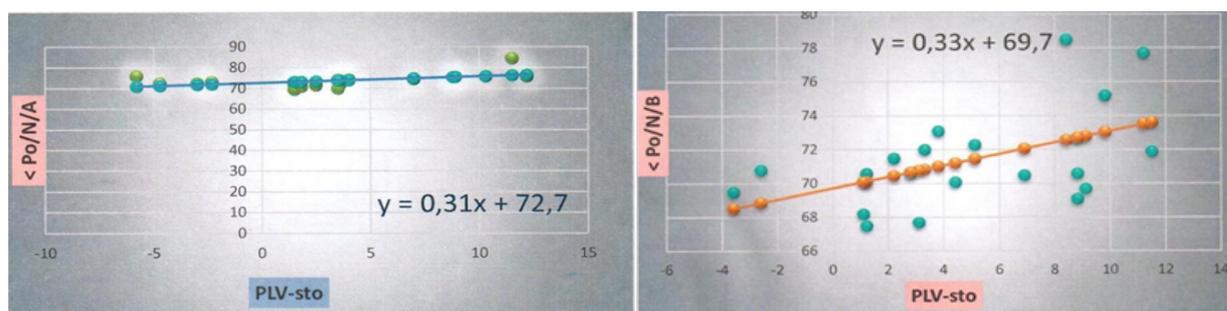


Рис. 4.11. Обратная сильная зависимость параметров, характеризующих положение губ и резцов относительно вертикальной линии PLV и зависимость расстояния вертикальной линии до резцов от суммы мезиодистальных размеров резцов верхней челюсти. А – Обратная сильная зависимость параметров, характеризующих положение губ и резцов относительно вертикальной линии PLV. Б – Зависимость расстояния вертикальной линии до резцов от суммы мезиодистальных размеров резцов верхней челюсти

При этом они имеют обратную взаимосвязь (PLV-sto, равную $r = 0,6$, и значение соответствует $-3,9 \pm 1,2^\circ$). С расстоянием PLV-sto углы PoNA и PoNB также взаимосвязан ($r = 0,6$) (рис. 4.12).



А

Б

Рис. 4.12. Зависимость расстояния PLV-sto от значения углов, характеризующих положение апикальных базисов верхней и нижней челюсти

А - Зависимость расстояния PLV-sto от значения углов, характеризующих положение апикального базиса верхней челюсти.

Б - Зависимость расстояния PLV-sto от значения углов, характеризующих положение апикального базиса нижней челюсти.

Положение резцов верхней челюсти в полной мере зависит от положения губ (рис. 4.13).

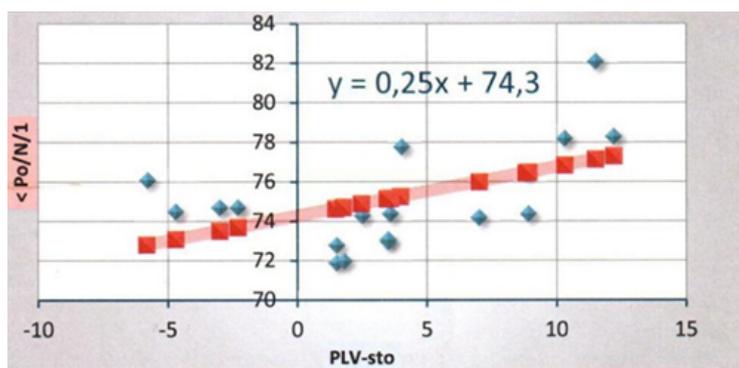
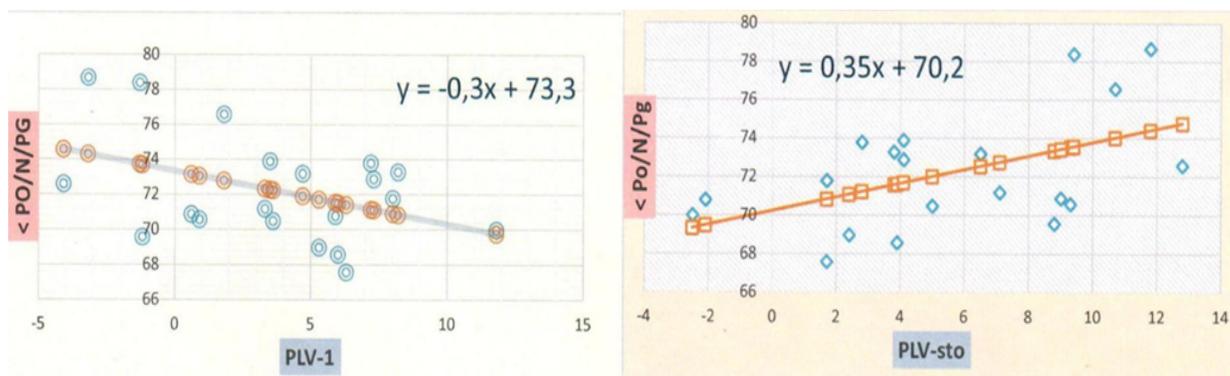


Рис. 4.13. Зависимость расстояния от референтной вертикальной линии до точки смыкания губ от значения угла $\angle PoN1$.

Расстояния от вертикальной референтной линии до точки смыкания губ и резцов в полной мере зависят от значения угла $\angle PoNPg$ (рис. 4.14).



А

Б

Рис. 4.14. Зависимость значения PLV-1, PLV- sto от значения угла PoNPg.
 А – Зависимость значения PLV-1 от значения угла PoNPg. Б – Зависимость значения PLV-sto от значения угла PoNPg.

Таким образом, доказана правомочность использования референтной вертикальной линии PLV для оценки положения губ, резцов моляров в норме и у пациентов с аномалиями окклюзии.

Таблица 4.4. Расстояние от вертикальной линии (PLV) до точки смыкания губ и резцов у пациентов с мезиальной окклюзией.

Параметры Лет	PLV-sto(в)	PLV-sto(н)	PLV-1(в)	PLV-1(н)
17-25	-3.9±0.2	+7.5±0.4	-3.5±0.2	+0.6±0.03

У пациентов с мезиальной окклюзией расстояние от вертикальной линии до верхней губы значительно меньше, чем таковой показатель нижней губы, так как последняя значительно выступает за счет нижней прогнатии или макрогнатии. Верхние резцы незначительно изменяют свое положение по сравнению с нормой в то время, как резцы нижней челюсти расположены более вестибулярно за счет их протрузии. (рис. 4.15), (табл 4.4).

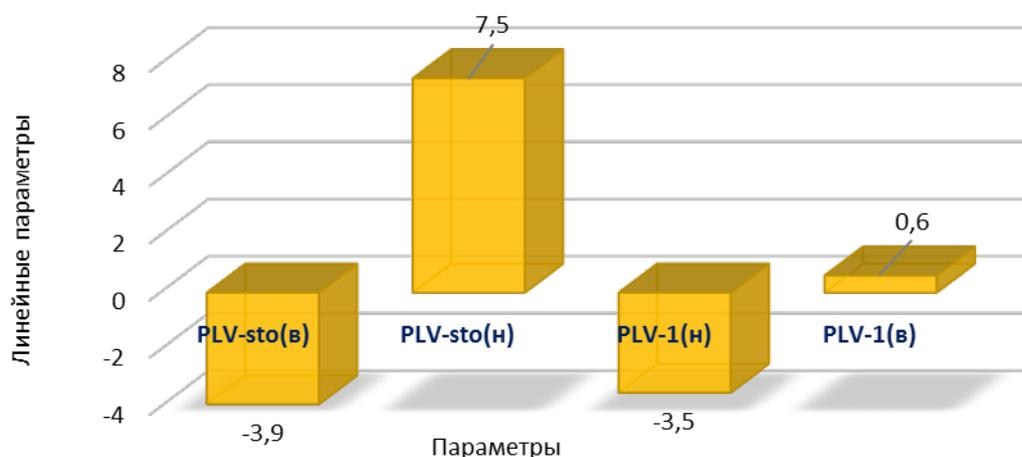


Рис. 4.15. Изменение расстояния от вертикальной линии PLV до губ и резцов, полученные у лиц в возрасте 17-25 лет с мезиальной окклюзией

При сравнении расстояний от вертикальной линии до первых моляров определено, что это расстояние верхней окклюзионной линии равно 29.45 ± 0.94 мм что достоверно больше расстояния нижней окклюзионной линии, которое равно 24.15 ± 1.21 мм. Это подтверждает 3 класс смыкания моляров по Энгло и соотношение боковых сегментов зубных рядов по мезиальному типу.

4.3. Применение точки P₀ и линии P₀-n для оценки результатов исследования параметров лица при нормальной окклюзии

Актуальность темы заключается в том, что одним из наиболее информативных и доступных диагностических методов в практике врача-ортодонта признана телерентгенография головы, но референтные линии, предлагаемые для ее анализа, не полностью удовлетворяют требованиям полноценной диагностики.

Проведение многофакторного анализа мягкотканых и костных параметров относительно предложенной нами референтной линии P₀-n

позволяет судить не только о наличии зубочелюстных аномалий, но и отражении их на эстетике и гармонии лица.

В связи с активным внедрением современных технологий возникла необходимость разработки компьютерной версии анализа лицевой эстетики, коррелирующей с параметрами ТРГ.

Оценивали положение мягкотканых точек от точки P_0 (рис. 4.16).



Рис. 4.16. Референтная точка P_0

В ортодонтии при проведении диагностики аномалий зубочелюстной системы в качестве референтной линии часто используется линия N-Se (S) франкфуртская горизонталь (P_0 -or). Эти линии считаются наиболее стабильными, относительно которых возможно определить отклонения от нормы. Но линию N-Se (S) невозможно скопировать на лицо, и она приемлема только при анализе ТРГ линейных и угловых параметров и эту линию невозможно использовать при трехмерной диагностике.

Франкфуртскую горизонталь широко используют в ортодонтии и ортопедической стоматологии, но она проходит посередине лица и многие параметры невозможно оценить.

Поэтому, исходя из рекомендаций антропологов, мы в последние годы в качестве референтной линии стали использовать линию Po-n, так как она является стабильной, ее можно использовать при сопоставлении мягкотканых и костных параметров, особенно при проведении трехмерной диагностики. Ниже приводятся данные о целесообразности использования референтной линии Po-n.

Расстояние Po-sn свидетельствует о положении подносовой точки. Точка смыкания губ (sto) характеризуется расстоянием Po-sto, а положение подбородка оценивается по линии Po-pg и подбородочного отдела Po-gn (рис. 4.17).

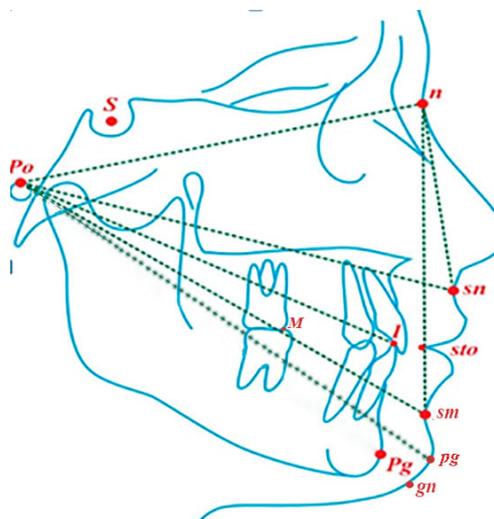


Рис. 4.17. Оценка мягкотканых параметров от точки Po

Таблица 4.5 - Оценка мягкотканых параметров в (мм) от точки Po

Расстояния	Значения
Po-n	94.7±2.8
Po-pr	111.4±3.3
Po-sn	89.6±3.0
Po-sto(u)	92.0±3.0
Po-sto(med)	92.0±3.0
Po-sto(l)	92.0±3.0
Po-sm	81.4±2.4

Po-gn	115.5±3.5
Po-pg	118.4±3.5
Po(L)-Po(R)	136.8±4.1

Установлены незначительные изменения мягкотканых параметров левой и правой стороны лица в пределах 0.2-0.5 мм ($p>0.05$) (табл. 4.5).

Наименьшее значение равно 81.4 ± 2.4 мм, и оно характерно для расстояния Po-sm. Линейный параметр Po(L)-Po(R) – составляет 136.8 ± 4.1 мм и является наибольшим (рис. 4.18).

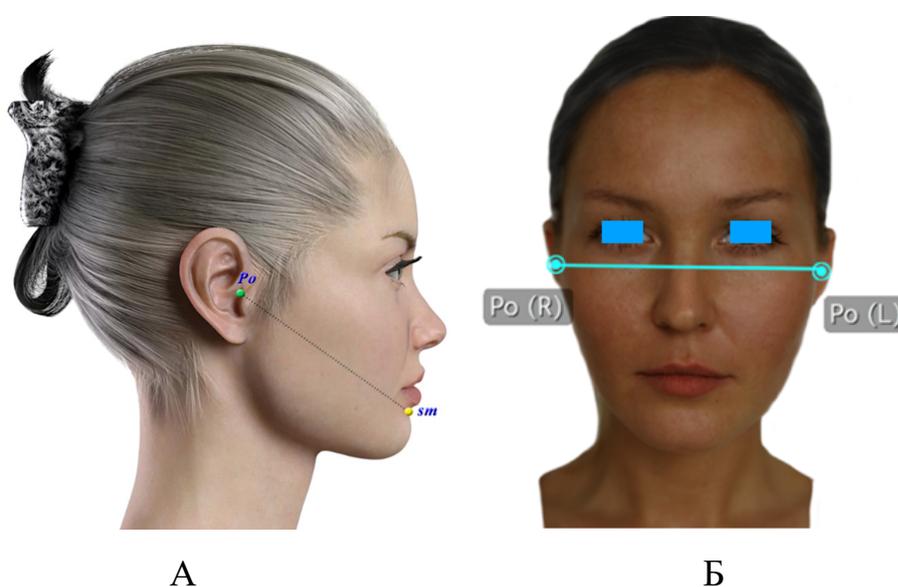


Рис. 4.18. Расстояние Po-sm. Линейный параметр Po(L)-Po(R). А – Расстояние Po-sm. Б – Линейный параметр Po(L)- Po(R)

Расстояние Po-sn составило 89.6 ± 3.0 мм. Расстояние от точки Po до точки смыкания губ (sto med) равно 92.0 ± 3.0 , и оно меньше, чем референтное значение Po-n (в 0.97 раза).

Таким образом, расстояние от точки Po до точки n свидетельствует о важности референтного линейного параметра Po-n.

Расстояние Po-1 равно 121.7 ± 2.0 мм, характеризует положение точки смыкания резцов.

Параметр Po-M, характеризующий расстояние от точки Po до контактной точки первых моляров и среднее значение которого 77.4 ± 2.3 мм.

В таблице 4.6. приведены расстояния от точки LP, полученные у лиц в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией.

Таблица 4.6. Среднее значение (см) линейных параметров головы относительно точки LP

Параметры	LP-M	LP-3в	LP-1
М	210.0	230.0	240.0
$\pm m$	6.3	6.9	7.4

Примечание. Точка LP образована на пересечении окклюзионной линии и продолжении линии N-Po

Сопоставляя полученные данные расстояние от точки LP до точки смыкания первых моляров (М), которое равняется 210 ± 6.3 мм, а расстояние от точки LP до бугра клыка верхней челюсти – 230 ± 6.9 мм. Наибольшее расстояние от LP по зубному ряду определено в размере 240 ± 7.4 мм до точки смыкания резцов.

Определено значительное количество корреляционных связей средней и сильной силы. Параметр Po-sto(med) характеризует расстояние от точки Po до точки смыкания губ (рис. 4.19).



Рис. 4.19. Линейный параметр Po-sto

Параметр Po-sto имеет среднюю корреляционную связь с угловым параметром PoN1 ($r = 0,5$). Также коррелирует с линейными параметрами Po-rg, и имеет с ним очень сильную корреляционную связь ($r = 0,8$), а также с Po-sm, Po-sto (u), Po-sto (L) ($r = 0,9$).

Параметр Po-sto (u) характеризует расстояние от точки Po до мягкотканой точки контура верхней губы и этот параметр имеет сильную корреляционную связь с параметром Po-1 ($r = 0,9$).

Параметр Po-sm характеризует расстояние от точки Po до глубокой точки подбородка (рис. 4.20).



Рис. 4.20. Линейный параметр Po-sm

Этот параметр имеет средние корреляционные связи с угловыми параметрами Po-n-1, Po-n-sm ($r = 0,5$). Расстояние Po-sm коррелирует также с линейными параметрами Po-rg, и имеет с ним очень сильную корреляционную связь ($r = 0,8$), а также с Po-sto (u), Po-sto (L) ($r = 0,9$) и имеет среднюю корреляционную связь с параметром Po-M ($r = 0,6$).

Расстояние Po-rg коррелирует с линейным параметром Po-1 и имеет с ним очень сильную корреляционную связь ($r = 0,9$).

Установлены корреляционные связи средней силы суммы мезиодистальных размеров зубов с параметром Po-sto.

Параметр $Po-sn$ характеризует расстояние от точки Po до подносовой точки (рис. 4.21).



Рис. 4.21. Линейный параметр $Po-sn$

Параметр $Po-sn$ коррелирует с линейными параметрами $Po-sto$, $Po-pg$ и имеет с ними сильные корреляционные связи ($r=0,8$) и $Po-sm$, $Po-sto(u)$, $Po-sto(L)$ ($r = 0,9$).

Параметр $Po-pg$ – передняя точка подбородочного выступа (рис. 4.22).



Рис. 4.22. Линейный параметр $Po-pg$

Расстояние $Po-pg$ коррелирует с линейными параметрами $Po-sto(u)$, $Po-sto(L)$ имеет с ними сильную корреляционную связь ($r = 0,9$).

Параметр имеет также сильную корреляционную связь с параметром $Po-sto$, равную $r = 0,9$.

Определена также прямая связь расстояния от точки Po до точки смыкания губ и резцов (рис. 4.23).

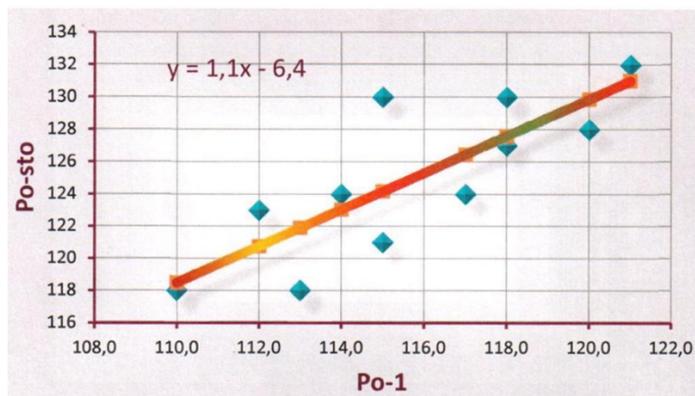


Рис. 4.23. Зависимость расстояния $Po-1$ и $Po-sto$

Нами разработана компьютерная версия оценки параметров лица позволяет в трех взаимно перпендикулярных направлениях по индексным показателям оценить гармоничность лицевых признаков и показывает результаты в виде таблицы (рис. 4.24-4.25).

PROF. PERSIN : PERSIN HARMONY ANG

		NORM			Sum=36mm
Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.	
Harmony stom angular					
< Po/N/1 (u)	73.1 deg	75.3	-2.2	2.2	*
< Po/N/1 (med)	73.1 deg	75.3	-2.2	2.2	*
< Po/N/1 (L)	73.1 deg	75.3	-2.2	2.2	*
< Po/N/M (u)	54.7 deg	55.5	-0.8	1.7	
< Po/N/M (med)	54.8 deg	55.5	-0.7	1.7	
< Po/N/M (L)	55.0 deg	55.5	-0.5	1.7	
< M/N/1 (u)	18.4 deg	19.8	-1.4	0.6	**
< M/N/1 (med)	18.2 deg	19.8	-1.6	0.6	**
< M/N/1 (L)	18.1 deg	19.8	-1.7	0.6	**
< Po/N/A	69.9 deg	74.0	-4.1	2.2	*
< Po/N/B	67.6 deg	71.4	-3.8	2.1	*
< Po/N/Pg	68.6 deg	72.2	-3.6	2.2	*
< Po/N/Me	66.0 deg	67.8	-1.8	2.0	
< ANB	2.2 deg	2.7	-0.5	0.1	***
< NL/ML "B"	23.5 deg	21.7	1.8	0.7	**
< ML/FH	23.5 deg	20.4	3.1	0.6	***
< LP (u)	24.5 deg	20.9	3.6	0.6	***
< LP (med)	24.6 deg	20.9	3.7	0.6	***
< LP (L)	24.7 deg	20.9	3.8	0.6	***
< A/LP (u) /B	13.9 deg	11.1	2.8	0.3	***
< A/LP (med) /B	14.0 deg	11.1	2.9	0.3	***
< A/LP (L) /B	14.0 deg	11.1	2.9	0.3	***
< PLV/OcL (u)	84.9 deg	86.1	-1.2	2.6	
< PLV/OcL (med)	84.9 deg	86.1	-1.2	2.6	
< PLV/OcL (L)	84.8 deg	86.1	-1.3	2.6	

Рис. 4.24. Распечатка угловых параметров лица

		Sum=36mm		
Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.
Harmony stom linear				
Po-n	105.5 mm	94.7	10.8	2.8 ***
Po-pr	130.6 mm	111.4	19.2	3.3 ***
Po-sn	114.0 mm	105.6	8.4	6.3 *
Po-sto (u)	120.4 mm	99.7	20.7	3.0 ***
Po-sto (med)	120.1 mm	99.7	20.4	3.0 ***
Po-sto (L)	119.9 mm	99.7	20.2	3.0 ***
Po-sm	126.7 mm	112.6	14.1	8.0 *
Po-pg	126.6 mm	118.4	8.2	3.5 **
Po-A	98.1 mm	110.6	-12.5	3.3 ***
Po-B	115.6 mm	126.3	-10.7	3.8 **
Po-1 (u)	110.8 mm	121.7	-10.9	3.6 ***
Po-1 (med)	110.7 mm	121.7	-11.0	3.6 ***
Po-1 (L)	110.7 mm	121.7	-11.0	3.6 ***
LP (u) -1 (u)	194.4 mm	240.0	-45.6	7.2 ***
LP (med) -1 (med)	193.6 mm	240.0	-46.4	7.2 ***
LP (L) -1 (L)	192.8 mm	240.0	-47.2	7.2 ***
LP (u) -3 (u)	187.2 mm	230.0	-42.8	6.9 ***
LP (med) -3 (u)	186.4 mm	230.0	-43.6	6.9 ***
LP (L) -3 (u)	185.7 mm	230.0	-44.3	6.9 ***
LP (u) -M (u)	167.3 mm	210.0	-42.7	6.3 ***
LP (med) -M (med)	166.8 mm	210.0	-43.2	6.3 ***
LP (L) -M (L)	166.3 mm	210.0	-43.7	6.3 ***
M (u) -1 (u)	27.1 mm	32.2	-5.1	1.0 ***
M (med) -1 (med)	26.8 mm	32.2	-5.4	1.0 ***
M (L) -1 (L)	26.5 mm	32.2	-5.7	1.0 ***
PLV-sto (u)	-4.0 mm	-3.7	-0.3	0.2 *
PLV-sto (med)	-3.6 mm	-3.7	0.1	0.2
PLV-sto (L)	-3.2 mm	-3.7	0.5	0.2 **
PLV-1 (u)	-6.1 mm	-3.9	-2.2	0.1 ***
PLV-1 (med)	-6.1 mm	-3.9	-2.2	0.1 ***
PLV-1 (L)	-5.6 mm	-3.9	-1.7	0.1 ***
PLV-M (u)	-33.1 mm	-30.8	-2.3	0.9 **
PLV-M (med)	-32.8 mm	-30.8	-2.0	0.9 **
PLV-M (L)	-32.5 mm	-30.8	-1.7	0.9 *

Рис. 4.25. Распечатка полученных данных сагиттальных параметров лица.

Разработаны индексы пропорциональности размеров лица за счет определения суммы значений сагиттальных, вертикальных и трансверсальных индексов.

Для определения пропорциональности параметров лица предложены следующие индексы в сагиттальном направлении и получены нормальные значения (табл. 4.8).

Отношение линейных параметров:

- $Po-n / Po-sn$
- $Po-n / Po-sto$
- $Po-n / Po-sm$
- $Po-n / Po-pg$

Отношение в вертикальном направлении:

- $n-gn / n-sn$
- $n-sn / sn-gn$
- $sn-sto / sto-pg$
- $n -sn / sn-pg$

Отношение угловых параметров:

- угол $n-sn-pg$
- угол $Po-n-pg$
- угол $Po-n-sm$
- угол $Po-n-sn$

Линейные параметры:

- расстояние $PLV-sto$
- расстояние $PLV-1$
- расстояние в трансверсальном направлении:
- расстояние $Po(R)-Po(L)$.

Всего 16 параметров.

Нами разработана компьютерная версия анализа параметров лица.

Таблица 4.7. Индексные показатели параметров лица при нормальной окклюзии зубных рядов лиц в возрасте 17-25 лет.

Индексные показатели	Средние значения параметров	Женщины	Мужчины	Достоверность различий (P)
n-sn/sn-gn	0.75±0.02	0.78±0.02	0.72±0.02	P<0.001
sn-sto/sto-gn	0.46±0.01	0.48±0.01	0.45±0.01	P<0.001
st-st/n-sn	91.3±2.7	91.2±2.7	91.5±2.7	P>0.05
ta-tp/sn-n	89.4±2.7	86.1±2.6	92.7±2.8	P<0.001
Po-n/Po-sn	1.06±0.03	1.00±0.03	0.90±0.03	P>0.05
Po-n/Po-sto	1.03±0.03	1.00±0.03	0.90±0.03	P>0.05
Po-n/Po-pg	0.80±0.02	0.90 ±0.02	0.70±0.02	P>0.05
Po-n/Po-sm	1.00±0.03	0.90±0.02	0.80±0.02	P<0.001
Po-n/PLV-sn	0.90±0.04	1.00±0.03	1.00±0.03	P>0.05
Po-n/PLV-sto	0.80±0.03	0.90 ±0.03	0.90±0.03	P>0.05
Po-n/PLV-pg	0.86±0.02	0.90±0.03	0.70±0.03	P<0.001
Po-n/Po-sm	2.15±0.06	0.90±0.02	0.80±0.02	P<0.001
n-gn/n-sn	1.44±0.04	2.12±0.6	2.18±0.6	P≤0.001
PoL-Por/Po-n	0.69±0.02	135.7±4.1	137.9±4.1	P>0.05

Значение индексов у женщин и мужчин неодинаковы (табл. 4.8). У женщин достоверно преобладают индексы n-sn/sn-gn, sn-sto/sto-gn, n-gn/n-sn. Остальные данные незначительно отличаются у мужчин и женщин (p>0.05).

Значение индекса n-sn/sn-gn у мужчин на 7,7% меньше, чем у женщин, индекс sn-sto/sto-gn – на 6,25%, индекс Po-n/Po-sm – на 11,2%, индекс Po-n/PLV-pg – на 22,3%, индекс Po-n/Po-sm – на 11,2%. В то время, как индекс ta-tp/sn-n – увеличен у мужчин на 7,7%, также как и индекс n-gn/n-sn – на 2,8%. Все отличия статистически достоверны. Полученные отличия

характеризуют гендерные особенности конфигурации лица и демонстрируют диагностические возможности предложенных параметров.

Угловые параметры также неравнозначны (табл. 4.9).

Таблица 4.8. Угловые параметры лица при нормальной окклюзии.

Угловые параметры	Средние значения параметров	женщины	мужчины	Достоверность различий (P)
Po-n-sn	79.0±2.4	76.3±2.3	81.7 ±2.4	P<0.001
Po-n-sm	70.0±2.1	69.6±2.1	71.5±2.1	P>0.05
Po-n-pg	72.7±2.2	72.0±2.2	73.4±2.2	P>0.05
sn-n-gn	0.10±0.01	0.0±0.00	0.0±0.00	P>0.05
n-sn-pg	176.8±5.3	169.1±5.1	184.5±5.5	P<0.001

Так углы Po-n-sn, n-sn-pg, n-sn-pg достоверно выше у мужчин, а остальные индексы незначительно отличаются у мужчин и женщин.

Значение угла Po-n-sn у мужчин больше, чем у женщин на 7,1%, а угол n-sn-pg на 9,1%.

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ ОЦЕНКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ЛИНИИ И ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ОККЛЮЗИИ

5.1. Разработка нового способа оценки направления окклюзионной линии и ее прогнозирование у пациентов с аномалиями окклюзии

В процессе ортодонтического лечения происходит изменение не только размеров челюстных костей, их положения, изменяется форма и размеры зубных рядов. Очень важную роль играет изменение направления окклюзионной линии, что влияет на эстетику лица, функциональное состояние мышц челюстно-лицевой области и ВНЧС. Однако до настоящего времени нет способа определения направления окклюзионной линии и способа прогнозирования ее в процессе ортодонтического лечения. Ниже представлен способ определения направления окклюзионной линии до лечения и после лечения, а также ее прогнозирование в результате предполагаемого ортодонтического или хирургического лечения [35].

На основе этого способа разработана компьютерная версия, позволяющая оценить направление окклюзионной линии и ее прогнозирование, как результат ортодонтического лечения.

В первую очередь на ТРГ головы определяются точки N, P₀, между которыми проводится референтная линия (рис. 5.1).

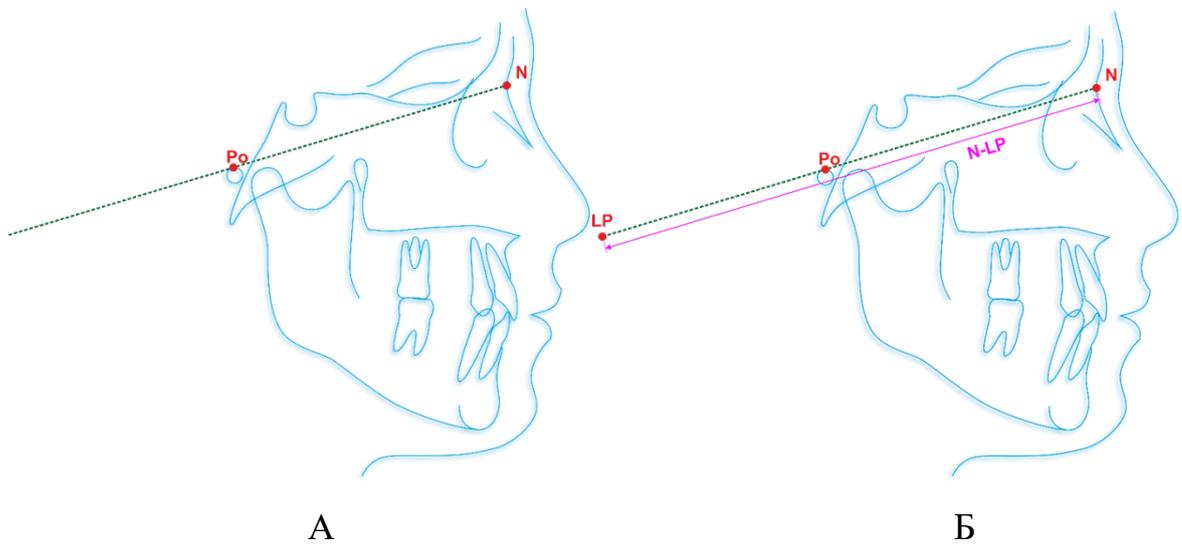


Рис. 5.1. Нанесение линии между точками N и Po. Нанесение расстояния N-LP. А – Нанесение линии между точками N и Po. Б – Нанесение расстояния N-LP

В зависимости от суммы размеров 4 резцов верхней челюсти определяется расстояние N-LP, которое откладывается по линии N-Po. Установлена прямая корреляционная связь суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и расстоянием N-LP (рис. 5.2).

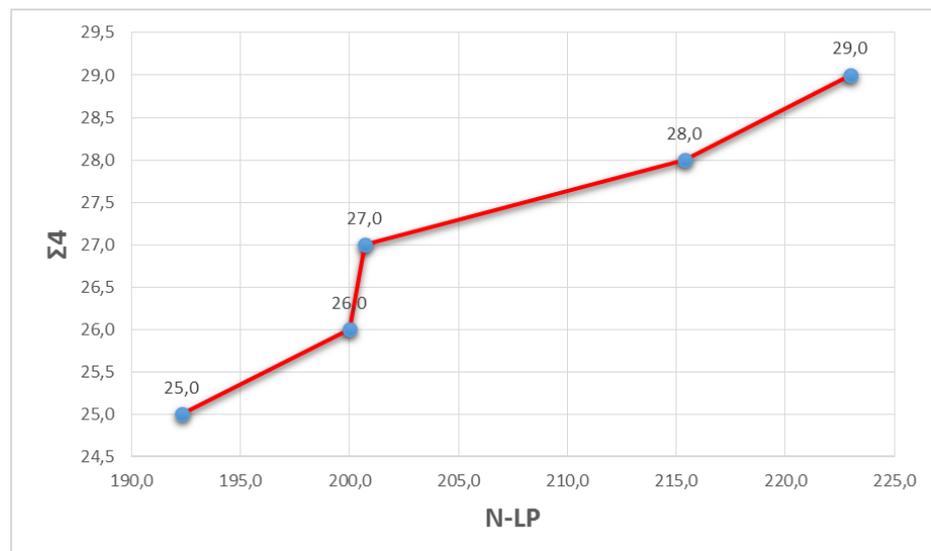


Рис. 5.2. Расстояние N-LP в зависимости от суммы размеров 4 резцов верхней челюсти

Нами установлена зависимость суммы мезиодистальных размеров четырех резцов верхней челюсти и расстоянием N-LP (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Зависимость расстояния LP от суммы мезиодистальных размеров 4 резцов верхней челюсти.

Сумма 4 резцов верхней челюсти (мм)	N-LP
26,0	199,9±5.9
27,0	207,6±6.2
28,0	215,3±6,4
29,0	223,0±6.7
30,0	230,7±6.9
31,0	238,5±7.1
32,0	246,2±7.3
33,0	253,8±7.6
34,0	261,5±7.8
35,0	269,2±8.0
36,0	276,9±8.3
37,0	284,6±8.5
38,0	292,3±8.7
39.0	300.0±9.0
40.0	307.7±9.2

Установлена прямая зависимость между параметрами, что выражается в увеличении угла LP с увеличением суммы мезиодистальных размеров резцов верхней челюсти ($p < 0.001$) (рис. 5.3).

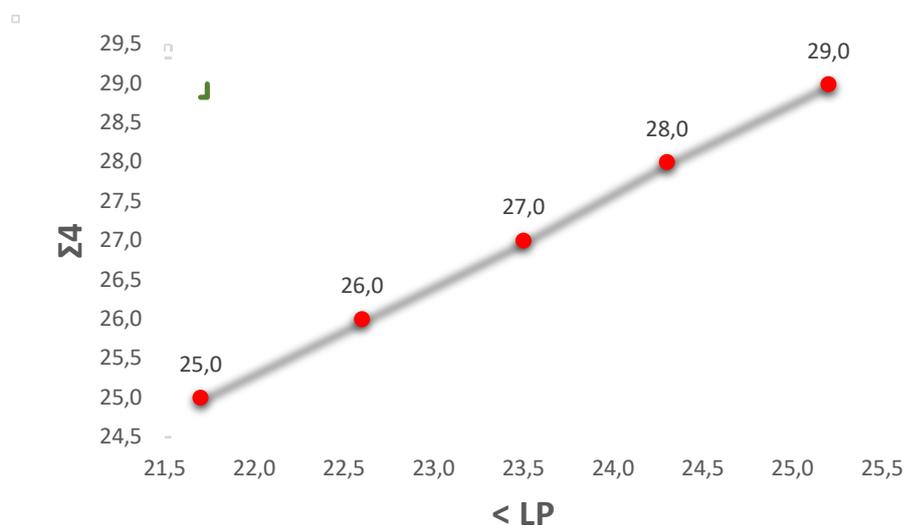


Рис. 5.3. Зависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и значением угла LP

Определён коэффициент между значением расстояния N-LP и суммой размеров 4-х резцов верхней челюсти, равный 7,69. Так, например, при сумме размеров 4-х резцов верхней челюсти, равное 38 мм расстояние N-LP составляет 292,3 мм.

Нами также установлена зависимость между линейным параметром N-LP и углом LP (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Зависимость значения угла LP от расстояния N-LP.

Сумма 4-х резцов верхней челюсти (мм)	Расстояние N- LP (мм)	<LP (град.)
26,0	199,9±5.9	18.8±0.5
27,0	207,6±6.2	19.6±0.6
28,0	215,3±6,4	20,3±0.6
29,0	223,0±6.7	21,0±0.6
30,0	230,7±6.9	21,7±0.6
31,0	238,5±7.1	22,5±0.6
32,0	246,2±7.3	23.2±0.7
33,0	253,8±7.6	23.9±0.7
34,0	261,5±7.8	24.6±0.7
35,0	269,2±8.0	25.3±0.7
36,0	276,9±8.3	26.1±0.8
37,0	284,6±8.5	26.8±0.8
38,0	292,3±8.7	27.5±0.8
39.0	300.0±9.0	29.0±0.9
40.0	307.7±9.2	29.7±0.9

Установлена прямая зависимость увеличения угла LP с увеличением параметра N-LP ($p < 0,001$). Определён коэффициент между параметрами N-LP и углом LP равный 10,6. Так при значении расстояния N-LP равного 300.0 мм при делении на коэффициент 10,6 значение угла LP будет равно 29.0°.

По таблице определяется расстояние N-LP и строится угол LP (рис. 5.4).

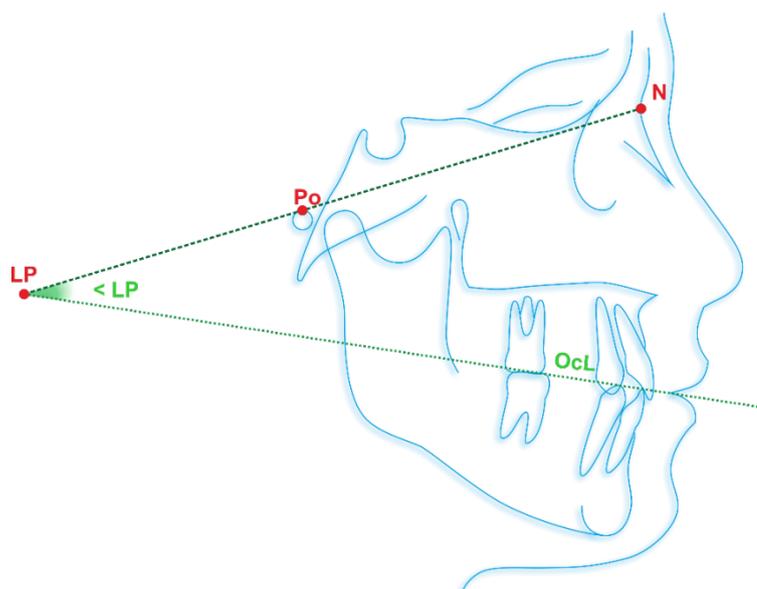


Рис. 5.4. Графическое изображение угла LP в зависимости от расстояния N-LP

Угол LP образуется на пересечении линии N-LP и окклюзионной линии OcL, которая проведена через точки в области первых моляров (M) и центральных резцов (1).

Для оценки параметров зубных рядов нами предложен способ, позволяющий определять необходимые параметры относительно внелицевой линии. Для этого из точки N под углом 90° откладывается вертикальная линия PL. Далее из точек Po и Or проводится линия и на пересечении с линией PL образуется точка PL1 (рис. 5.5).

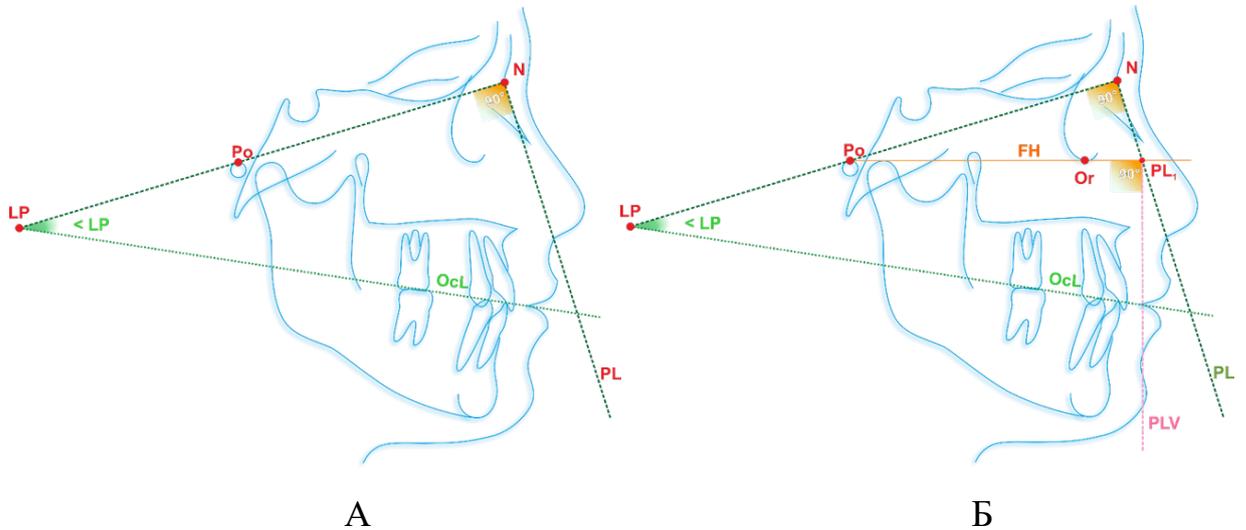


Рис. 5.5. Нанесение вертикальной линии PL из точки N под углом 90° и образование точки PL1. А – Нанесение вертикальной линии PL из точки N под углом 90° . Б – Образование точки PL1

Из точки PL1 опускается перпендикуляр и образуется вертикальная линия PLV. Затем наносится окклюзионная линия через точки, находящихся на первых молярах и резцах (рис. 5.6).

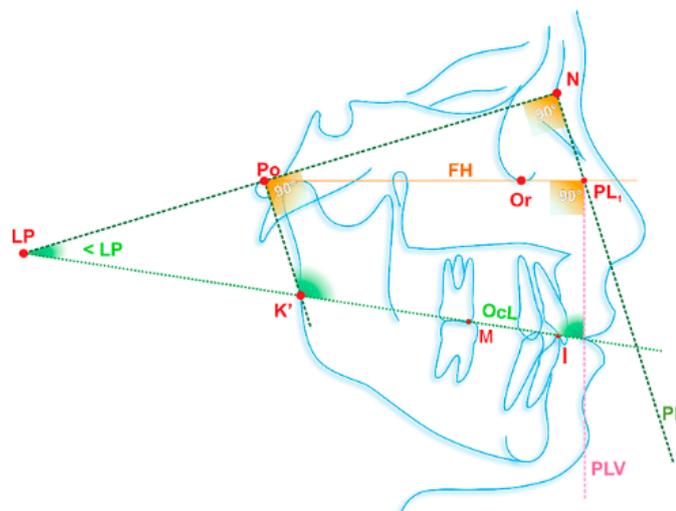


Рис. 5.6. Образование окклюзионной линии (OcL), проведенной через точки М и I

Очень важно определять значение угла LP, угла PLV-ОсL, а также угла К-ОсL для определения направления окклюзионной линии (табл. 5.3).

Таблица 5.3. Нормальные значения параметров ТРГ головы для определения направления окклюзионной линии

Σ 4	Углы			Расстояния		
	<LP	<К-ОсL	<PLV-ОсL	PLV-sto	PLV-M	PLV-1
31	22.5±0,6	105,4±3.1	83.7±2,5	-3.4±0,2	34.1±1.0	-3.7±0,2
32	23.2±0,7	108,8±3.2	86.1±2,6	-3.5±0,2	35.2±1.0	-3.9±0,2
33	23.9±0,7	112,2±3,3	89.7±2,7	-3.6±0,2	36.3±1.0	-4.0±0,2
34	24.6±0,7	115,6±3,4	91.8±2,7	-3.7±0,2	37.4±1.1	-4.1±0,2
35	26.8±0,8	119,0±3,5	94.5±2,8	-3.8±0,2	38.5±1.1	-4.2±0,2
36	26.1±0,8	122,4±3,6	97.2±2,9	-3.9±0,2	39.6±1,1	-4.4±0,2
37	26.8±0,8	125,8±3,7	99.9±2,9	-4.1±0,2	40.7±1.2	-4.5±0,2
38	27.5±0,8	129,2±3,8	102.6±3,0	-4.2±0,2	41.8±1.2	-4.6±0,2
39	28.2±0,9	132,6±3.9	105.3±3,1	-4.3±0,2	42.9±1.2	-4.7±0,2
40	29.0±0,9	136,0±4,0	108,0±3,2	-4.4±0,2	44.0±1.3	-4.8±0,2
41	29.7±0,9	139.4±4,1	110.7±3,3	-4.5±0,2	45.1±1.3	-5.0±0,2
Средние значения	26.1±0.8	122.4±3.6	97.2±2.9	-3,9±0,2	39.6±1.2	-4.3±0,2
Коэффициенты	0.725	3.4	2.7	-0.11	1.1	-0.12

Угол LP меняет свое значение, это связано с увеличением суммы мезиодистальных размеров зубов, и происходит достоверное увеличение параметра LP ($P < 0.001$). То же самое касается других параметров, приведенных в таблице. Выведены коэффициенты по которым зная сумму мезиодистальных размеров резцов верхней челюсти можно определить значения параметров: <LP определяется: $40 * 0.725 = 29.0^\circ$; < К-ОсL: $35 * 3.6 =$

119.0°; $\angle PLV-OcL: 35 \cdot 2.7 = 94.5^\circ$; расстояние PLV: $1:35 \cdot 0.11 = 3.8$ мм;
 расстояние PLV-M: $35 \cdot 1.1 = 38.5$ мм; расстояние PLV-sto: $35 \cdot 0.12 = 4.2$ мм.

При аномалиях окклюзии проводятся окклюзионные линии верхнего (в)-
 Мв и 1в и нижнего (н) зубного ряда через точки Мв и 1н. Определяется угол
 LP верхнего и нижнего зубного ряда (LP(в) и LP(н)), а также угол PLV-OcL
 верхнего (в) и нижнего (н) зубного ряда (рис. 5.7).

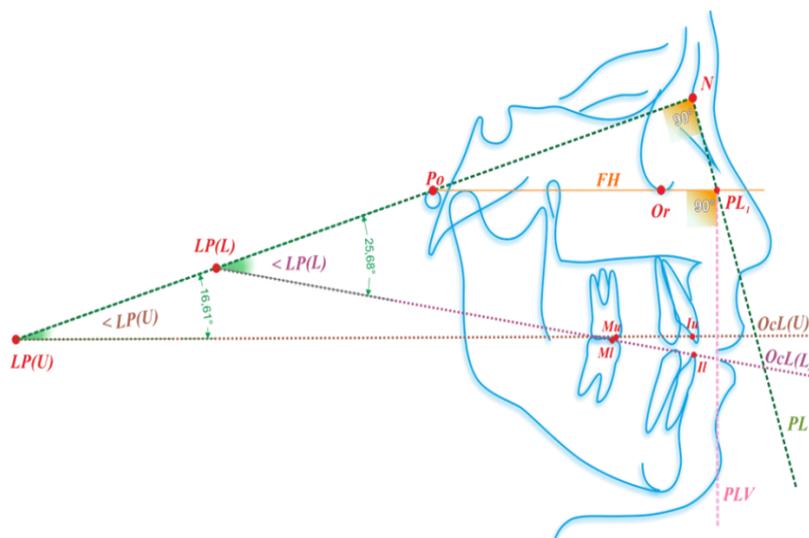


Рис. 5.7. Определение направления окклюзионной линии верхнего и нижнего
 зубного ряда

Определяется разница между углом LP верхнего зубного ряда и углом
 LP в норме, а также LP нижнего зубного ряда и значением угла в норме. Затем
 определяется разница между этими углами, после этого определяется разница
 угла PLV-OcL нижнего зубного ряда и PLV-OcL в норме.

Становится понятно, как изменилось направление окклюзионной линии
 верхнего и нижнего зубного ряда у пациента с аномалией окклюзией.

От вертикальной линии PLV определяется расстояние до точек sto,
 центральных резцов 1 (верхней и нижней челюсти) и первых моляров М
 (верхнего и нижнего зубного ряда).

5.2. Компьютерная версия оценки направления окклюзионной линии

Нами разработана компьютерная версия определения направления окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда («ОККДАН», 2021)

Этапы работы.

1. Запустить программу кликом по ярлыку TRGMeter на рабочем столе (на снимке – самая правая синяя иконка) (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Запуск программы

2. В главном меню выбрать кнопку «Новый пациент» (рис. 5.9).

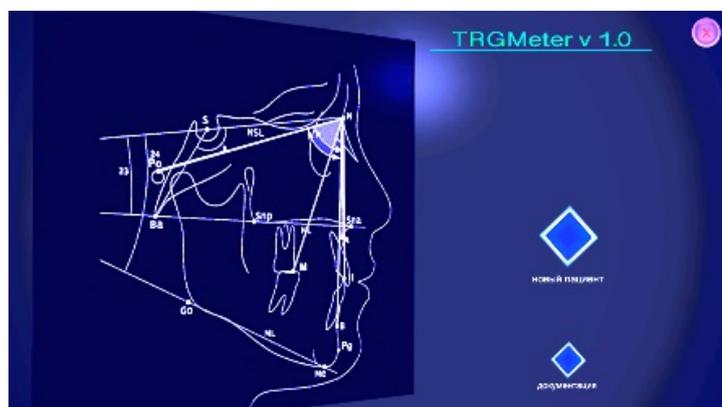


Рис. 5.9. Выбор нового пациента

3.Появится панель ввода данных – заполнить данные пациента и обязательно отметить длину четырех резцов верхней челюсти в мм (рис. 5.10).

Рис. 5.10. Заполнение данных о пациенте

4.Нажать крупную кнопку с изображением фотоаппарата «Загрузить фото» (рис. 5.11).

Откроется панель браузера, найти на компьютере файл с изображением или рентгенограммой и нажать «Open». Например, если снимок расположен на рабочем столе компьютера, то выбрать в левой панели вкладку desktop. Если где-то на компьютере в папках или жестком диске – выбрать вкладку Computer и продолжить поиск по папкам.

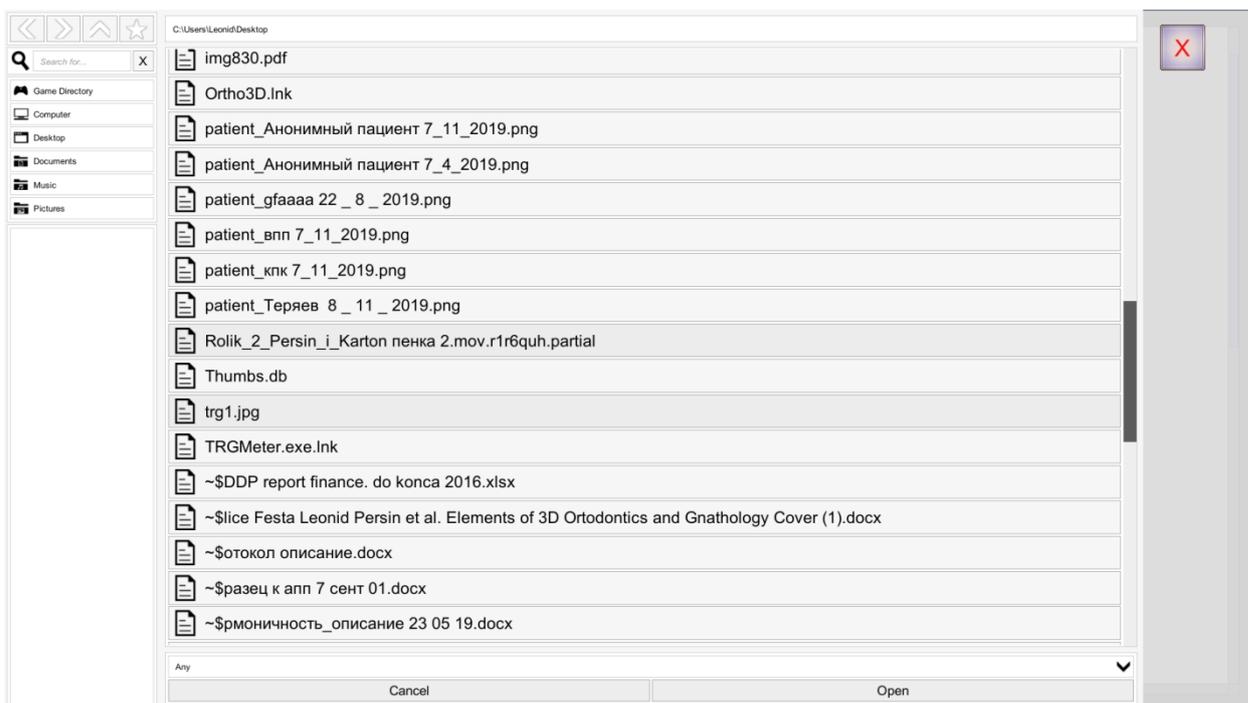


Рис. 5.11. Загрузка рентгеновского снимка

Настроить желаемый масштаб изображения с помощью регулирующих клавиш масштаба под большой кнопкой загрузки фото (маленькие клавиши с изображением увеличительного стекла). Также можно удалить фото и загрузить заново – удаление с помощью клавиши с крестиком рядом с клавишами управления масштаба (рис. 5.12).



Рис. 5.12. Настройка масштаба снимка

6. Нажать внизу слева кнопку «Начать разметку».

Появится панель подсказок по нанесению ориентиров, следовать инструкциям по разметке (подсказки написаны сверху слева) (рис. 5.13).



Рис. 5.13. Нанесение антропометрических ориентиров

Сначала нужно наносится калибровочные ориентиры на линейке на снимке, чтобы отметить длину в 1 см. Затем нанести еще 8 анатомических ориентиров.

7. Когда разметка будет окончена (появится соответствующий текст), нажимается внизу слева клавиша «просмотр результата» (рис. 5.14).

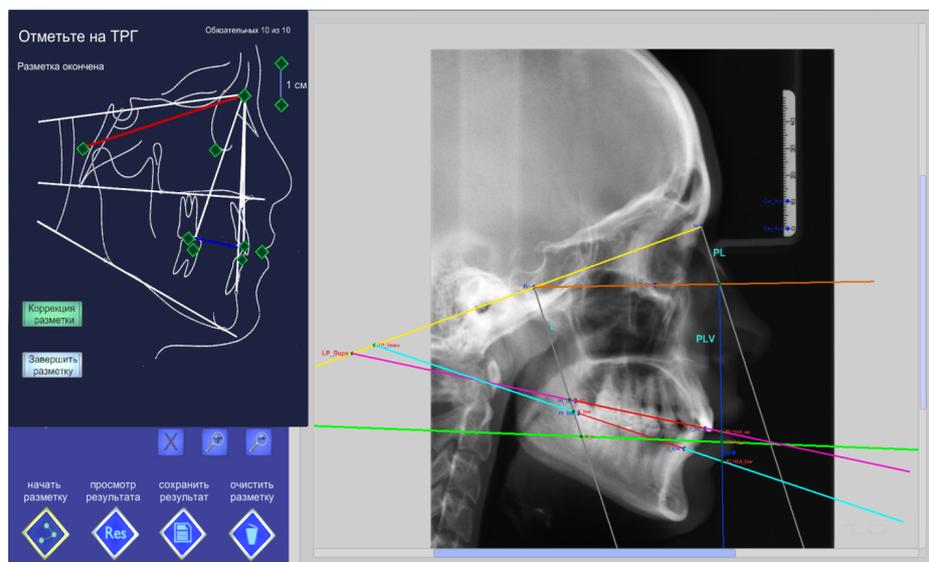


Рис. 5.14. Просмотр результатов исследования

8. Появляется панель вывода результата, можно сохранить бланк результата на компьютере, нажав клавишу «Сохранить результат» (рис. 5.15).

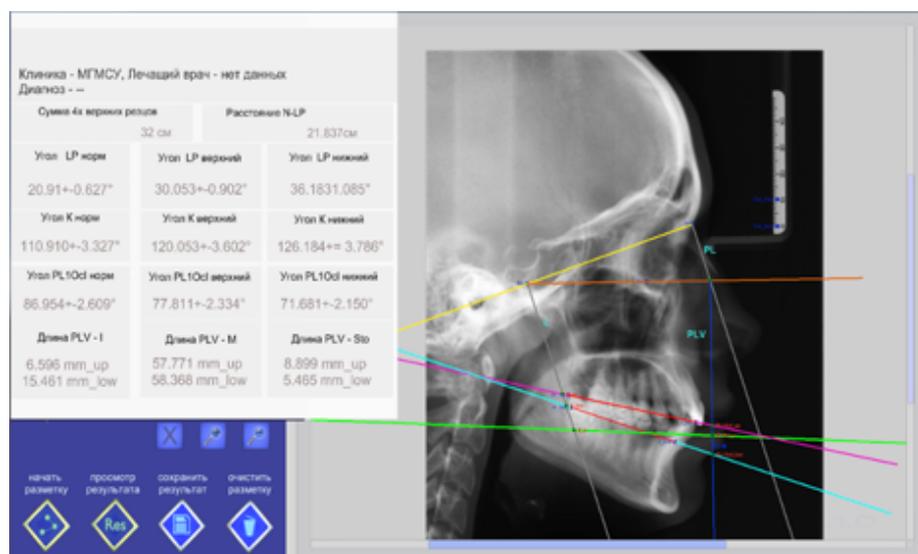


Рис. 5.15. Сохранение результатов

Ниже представлен протокол определения направления окклюзионной линии и также приводятся данные о степени нарушения направления окклюзионной линии (рис. 5.16).

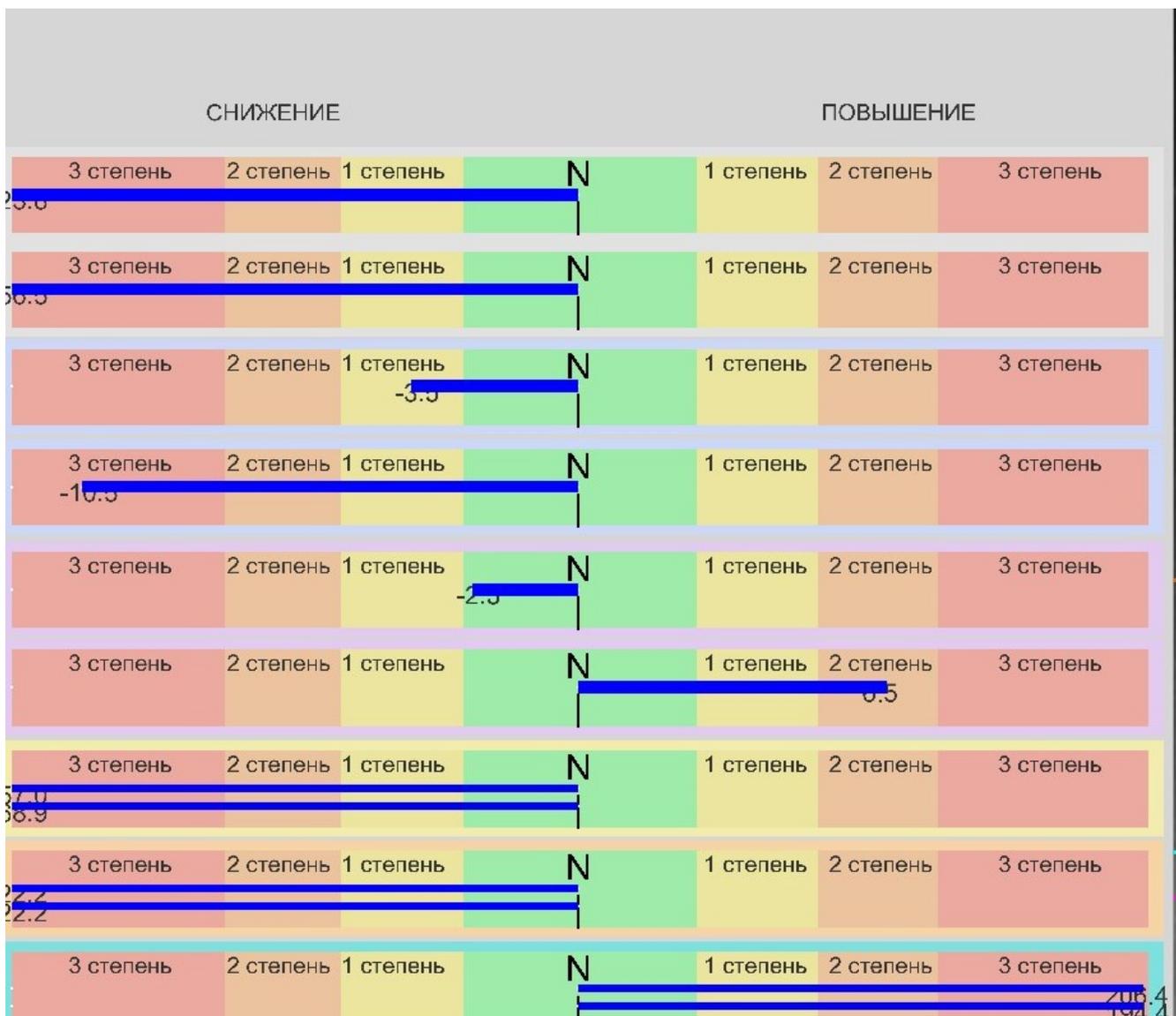
Протокол определения направления окклюзионной линии

Клиника - МГМСУ, Лечащий врач - Каплан Д.Б.
 Диагноз - Меziальная окклюзия

График 

Сумма 4х верхних резцов		33 мм
Угол LP (верхний), °	18.2	Уменьшение на -23.8%, (норма - 23.9+0.7)
Угол LP (нижний), °	10.4	Уменьшение на -56.5%, (норма - 23.9+0.7)
Угол К (верхний), °	108.2°	Уменьшение на -3.5%, (норма - 112.2+3.4)
Угол К (нижний), °	100.4°	Уменьшение на -10.5%, (норма - 112.2+3.4)
Угол PLV-Ocl (верхний), °	87.1°	В пределах нормы n - (89.1+2.7)
Угол PLV-Ocl (нижний), °	94.9°	Повышение на 6.5%, (норма - 89.1+2.7)
Расстояние PLV-1, мм	1.6 up 1.1 low	Уменьшение на -57.0%, (норма - 3.6+0.1) Уменьшение на -68.9%, (норма - 3.6+0.1)
Расстояние PLV-M, мм	28.2 up 28.3 low	Уменьшение на -22.2%, (норма - 36.3+1.1) Уменьшение на -22.2%, (норма - 36.3+1.1)
Расстояние PLV-STO, мм	12.1up 11.7 low	Повышение на 206.4%, (норма - 4.0+0.1) Повышение на 194.4%, (норма - 4.0+0.1)

А



Б

Рис. 5.16. Результаты исследования направления окклюзионной линии и степени ее отклонения от нормальных параметров. А – Результаты исследования направления окклюзионной линии. Б – Результаты степени отклонения окклюзионной линии от нормальных параметров

9. Появится окно браузера, выбрать нужное расположение на компьютере для сохранения бланка (desktop – рабочий стол или другое расположение по желанию). Для сохранения бланка нажать клавишу Open снизу справа (рис. 5.17).

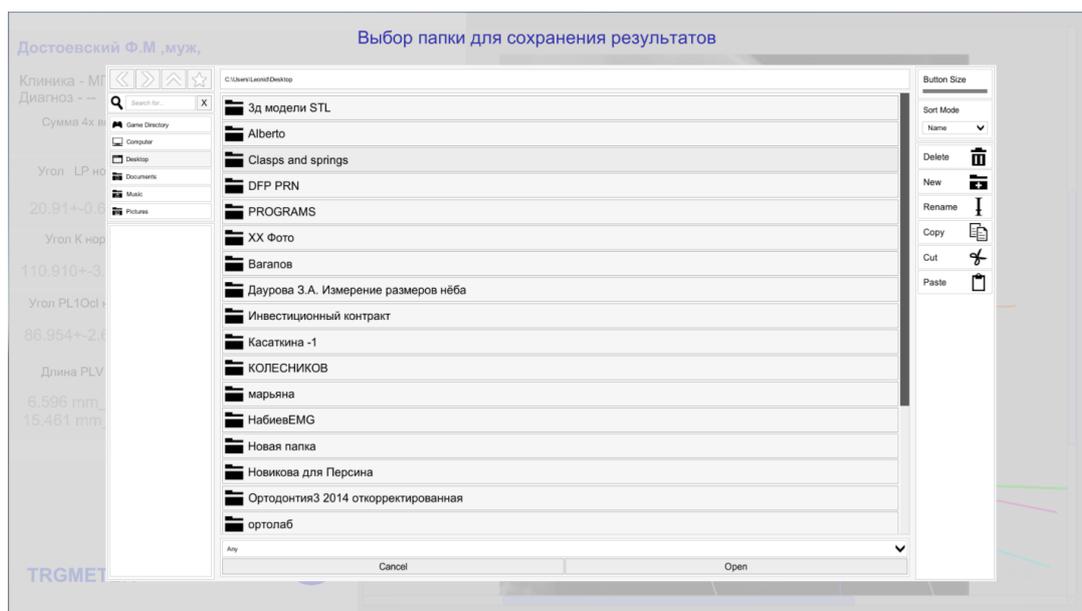


Рис. 5.17. Сохранение результатов

10. Затем убирается панель результатов повторным нажатием клавиши «просмотр результата» (рис. 5.18).

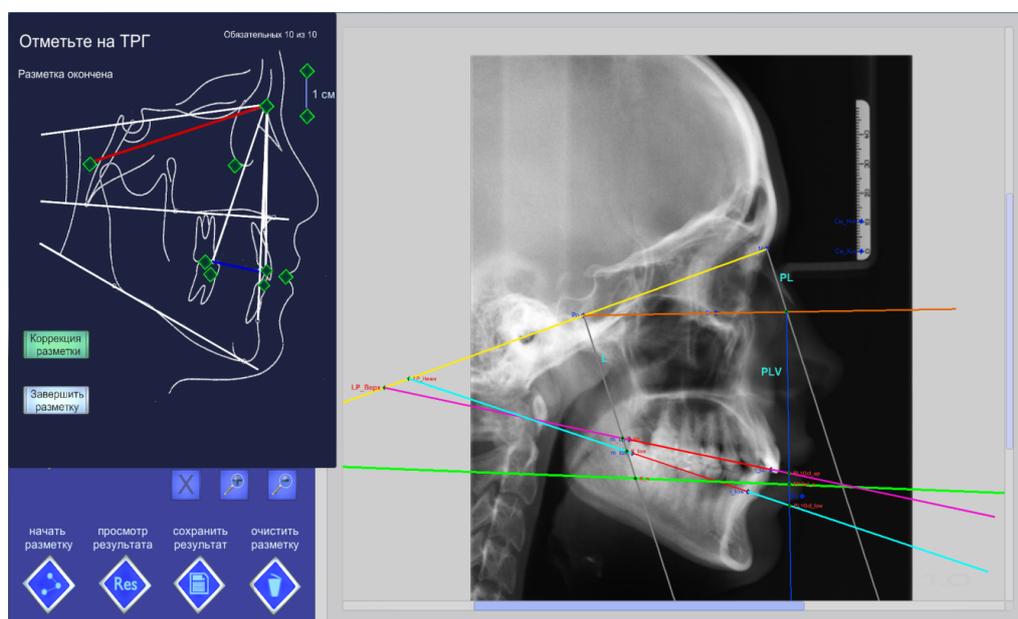


Рис. 5.18. Очищение панели результатов

11. Производится очистка разметки нажатием соответствующей клавиши «очистить разметку». Появится панель подтверждения – выбрать вариант (рис. 5.19).

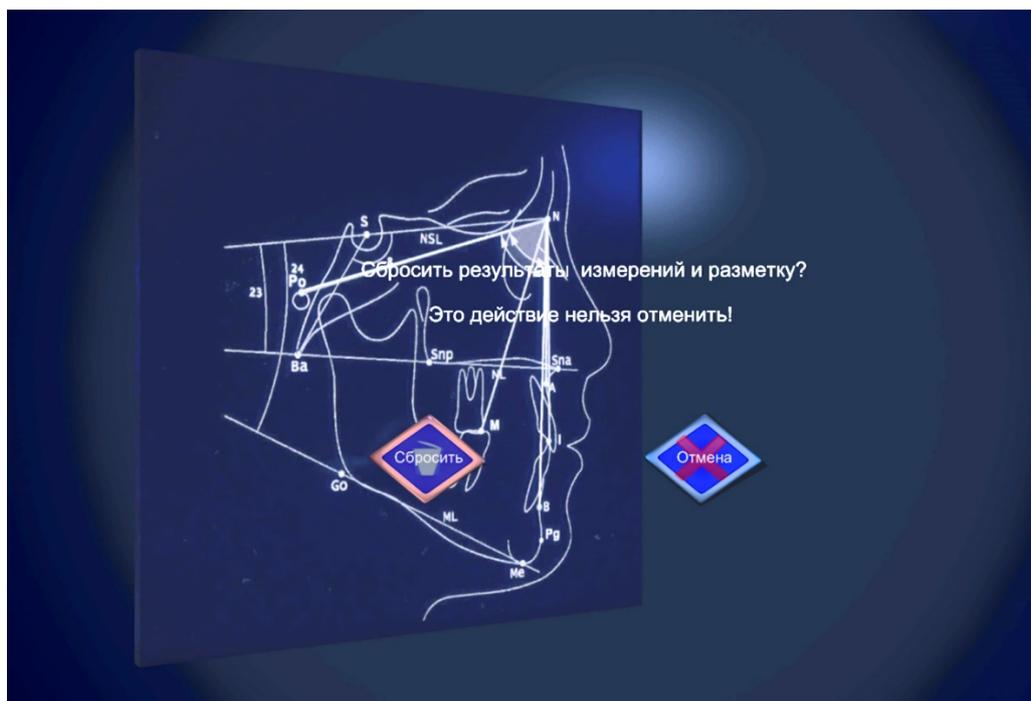


Рис. 5.19. Сбрасывание результатов исследования

12. Выход из программы нажатием клавиши «выход» (рис. 5.20).



Рис. 5.20. Выход из программы

13. Появится стартовое меню, и для окончательного выхода из программы нажать на клавишу с красным крестиком сверху справа (рис. 5.21).

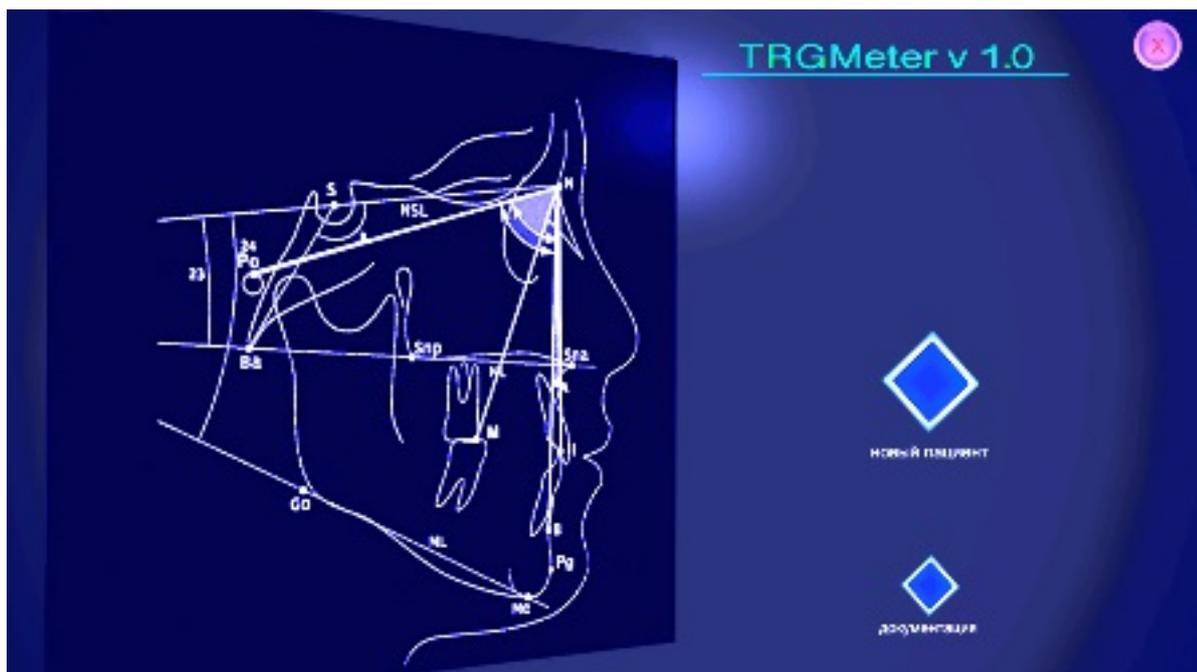


Рис. 5.21. Возвращение в стартовое меню

5.3. Определение направления окклюзионной линии при наличии зубочелюстных аномалий

У лиц с нормальной окклюзией направление окклюзионной линии определяется следующим образом. За основу берутся референтные точки в области первых моляров и резцов, а именно: точка смыкания первых моляров верхнего и нижнего зубного ряда (мезиально – щечный бугор первого верхнего моляра и межбугровая фиссура первого нижнего моляра) и точка смыкания резцов верхнего и нижнего зубного ряда (режущий край нижнего центрального резца и углубление (ямка) в области небной поверхности центрального резца верхней челюсти). Направление окклюзионной линии определяется по угловому значению LP, образованному на пересечении NLP-OcL (рис. 5.22).

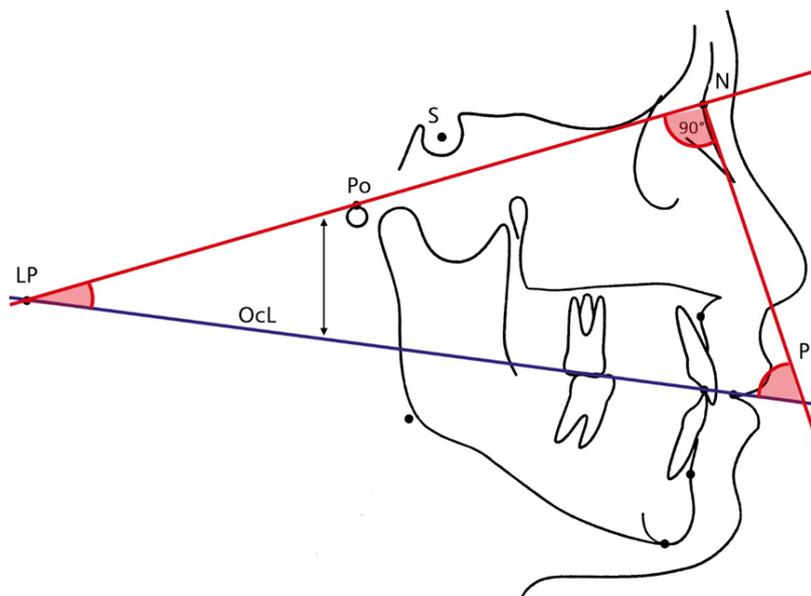


Рис. 5.22. Окклюзионная линия, проведенная через точки в области первых моляров и резцов

Дополнительно нами предложена референтная вертикальная линия PLV для определения направления окклюзионной линии по значению угла PLV-OcL. Компьютерный анализ позволяет сравнить полученное значение с нормой, вычислить отклонение и его выраженность (рис. 5.23).

PROF. PERSIN : PERSIN HARMONY ANG

24y 0m 18/11/98 NORM Sum=36mm

Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.	
Harmony stom angular					
< Po/N/1 (u)	73.1 deg	75.3	-2.2	2.2	*
< Po/N/1 (med)	73.1 deg	75.3	-2.2	2.2	*
< Po/N/1 (L)	73.1 deg	75.3	-2.2	2.2	*
< Po/N/M (u)	54.7 deg	55.5	-0.8	1.7	
< Po/N/M (med)	54.8 deg	55.5	-0.7	1.7	
< Po/N/M (L)	55.0 deg	55.5	-0.5	1.7	
< M/N/1 (u)	18.4 deg	19.8	-1.4	0.6	**
< M/N/1 (med)	18.2 deg	19.8	-1.6	0.6	**
< M/N/1 (L)	18.1 deg	19.8	-1.7	0.6	**
< Po/N/A	69.9 deg	74.0	-4.1	2.2	*
< Po/N/B	67.6 deg	71.4	-3.8	2.1	*
< Po/N/Pg	68.6 deg	72.2	-3.6	2.2	*
< Po/N/Me	66.0 deg	67.8	-1.8	2.0	
< ANB	2.2 deg	2.7	-0.5	0.1	***
< NL/ML "B"	23.5 deg	21.7	1.8	0.7	**
< ML/FH	23.5 deg	20.4	3.1	0.6	***
< LP (u)	24.5 deg	20.9	3.6	0.6	***
< LP (med)	24.6 deg	20.9	3.7	0.6	***
< LP (L)	24.7 deg	20.9	3.8	0.6	***
< A/LP (u) /B	13.9 deg	11.1	2.8	0.3	***
< A/LP (med) /B	14.0 deg	11.1	2.9	0.3	***
< A/LP (L) /B	14.0 deg	11.1	2.9	0.3	***
< PLV/OcL (u)	84.9 deg	86.1	-1.2	2.6	
< PLV/OcL (med)	84.9 deg	86.1	-1.2	2.6	
< PLV/OcL (L)	84.8 deg	86.1	-1.3	2.6	

Рис. 5.23. Компьютерная распечатка угловых параметров ТРГ головы.

Проведена оценка направления окклюзионной линии у лиц в возрасте с 12-17 лет с нормальной окклюзией в зависимости от суммы мезиодистальных размеров зубов. Установлено, что чем больше размеры зубов, то тем более значительно увеличивается угол $NPo-OcL$, что свидетельствует о ротации окклюзионной линии по часовой стрелке

Определено значение углового параметра LP в зависимости от суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти (табл. 5.4)

Таблица 5.4. Значение угла LP (N-LP/ OcL) в зависимости от суммы мезиодистальных размеров резцов верхней челюсти у лиц 17-25 лет с нормальной окклюзией

Сумма 4-х резцов верхней челюсти (мм)	Угол LP (град.)	Угол PLV-OcL (град.)
31.0	22.5±0.6	83.7±2.5
32.0	23.2±0.7	86.1±2.6
33.0	23.9±0.7	89.7±2.7
34.0	24.6±0.7	91.8±2.7
35.0	25.3±0.7	94.5±2.8
36.0	26.1±0.8	97.2±2.9
37.0	26.8±0.8	99.9±2.9
38.0	27.5±0.8	102.6±3.0
39.0	28.2±0.9	105.3±3.1
40.0	29.0±0.9	108.0±3.2
41.0	29.7±0.9	110.7±3.3

Изменение значения угла LP в зависимости от суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти: чем больше сумма мезиодистальных размеров, тем значение угла LP становится больше. То есть установлена прямая корреляционная зависимость между двумя этими параметрами. Направление окклюзионной линии возможно определить по значению угла PLV-OcL. Установлено, что среднее значение этого угла равно $97.2 \pm 2.9^\circ$ и с увеличением суммы мезиодистальных размеров суммы резцов верхней челюсти наблюдается увеличение угла PLV-OcL. Определен коэффициент отношения суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти по отношению к углу LP, который равен 0.725, что позволяет определять значение угла LP относительно суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти (табл. 5.5).

Для нахождения точки LP необходимо отметить расстояние N - LP.

Таблица 5.5. Значение расстояния N-LP в зависимости от суммы 4-х резцов верхней челюсти.

Сумма 4-х резцов верхней челюсти (мм)	Расстояние(мм) N-LP
28	215.3±6.4
29	223.0±6.7
30	230.7±6.9
31	238,5±7.1
32	246,2±7.4
33	253,8±7.7
34	261,5±7.8
35	269,2±8.1
36	276,9±8.3
37	284,6±8.5
38	292,3±8.8
39	300,0±9.0
40	307,7±9.2

В зависимости от суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти расстояние N-LP изменяет свое значение от 215.3±6.4 (сумма размеров 4-х резцов верхней челюсти равна 28 мм) до 307.7±9.2 при сумме размеров 4-х резцов верхней челюсти равной 40 мм. Выведен коэффициент равный 7.69, который позволяет при наличии параметра размера 4-х резцов верхней челюсти определить расстояние N-LP путем умножения этого параметра на 7.69. Так, например, при сумме размеров 4-х резцов равное 31 мм расстояние N-LP будет равно 238.4 мм.

Таким образом, зная размеры зубов можно определить угол окклюзионной линии и ее направление у данного пациента, можно с полной

уверенностью определить, где и в каком участке зубного ряда (верхнего или нижнего) произошло зубоальвеолярное удлинение или укорочение.

У пациентов с аномалиями окклюзии изменяется направление окклюзионной линии в связи с изменением смыкания моляров и резцов. Формируются две окклюзионные линии в области верхнего и нижнего зубного ряда. Окклюзионная линия верхнего зубного ряда $OcL(u)$ определяется по точкам: мезиальный щечный бугор первого верхнего моляра и точка в углублении, расположенный в области верхнего резца с небной стороны. Окклюзионная линия нижнего зубного ряда (OcL) проводится через межбугровую фиссуру первого нижнего моляра и режущий край центрального резца нижней челюсти. Тогда угол окклюзионной линии верхнего зубного ряда $Lp(u)$ ($N-Po/OcL_u$) и нижнего зубного ряда $LP(L)$ ($N-Po/OcL_L$) оценивается относительно референтной линии $N-Po$.

Углы окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда, определяемые у пациентов, сопоставляются с предполагаемым значением, которое определено у лиц с нормальной окклюзией и оценивается изменение положения верхнего и нижнего зубного ряда.

Ниже представлена компьютерная версия построения окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда (рис. 5.24).

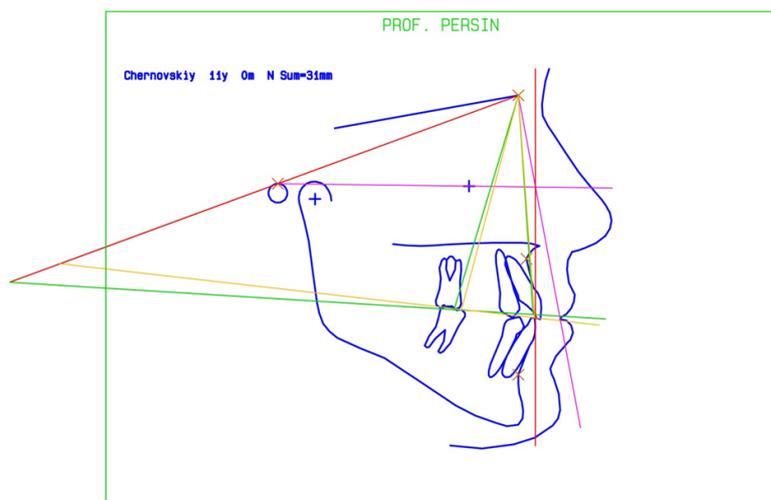


Рис. 5.24. Компьютерная версия определение направления окклюзионной линии по углу $PoN-OcL$ верхнего и нижнего зубного ряда

Таблица 5.6. Средние значения угловых параметров ТРГ($M \pm m$) у пациентов с мезиальной окклюзией при расхождении окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда.

Параметры	Сумма 4-х резцов верхней челюсти (мм)	Угол LP норма (град.)	Угол LP верхний (град.)	Угол LP нижний (град.)	Угол К/ОсL верхний (град.)	Угол К/ОсL нижний (град.)	Угол К/ОсL норма (град.)
Среднее значение	36.0	26.1	17.0	18,0	107.0	17.0	122.4
$\pm m$	1.1	0,8	0,70	1,2	0,7	0,7	3.6

Примечание. Угол К образован на пересечении перпендикуляра, опущенного от точки Ро с окклюзионной линией.

Из таблицы видно, что угол LP верхнего зубного ряда уменьшает свое значение до $17.0^0 \pm 0.7$ при нормальном значении $26.1^0 \pm 0.8$ ($p < 0.001$). В тоже время показатель LP нижнего зубного ряда равен $18.0^0 \pm 1.2$. Тогда как в норме он равен $26.1^0 \pm 0.8$ ($p < 0.001$). Таким образом, отклонение от нормы верхней окклюзионной кривой составляет 6.1^0 или 34.9%. Нижняя окклюзионная кривая отклонена на 8.1^0 или на 31.1% (рис. 5.26).



Рис. 5.26. Изменение угловых параметров ТРГ у пациентов с мезиальной окклюзией по сравнению с нормой при расхождении окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда

Наибольшее отклонение характерно для окклюзионной линии верхнего зубного ряда, что связано с такими процессами как зубоальвеолярное укорочение или удлинение зубного ряда.

Для подтверждения полученных данных нами проведены исследования изменения направления окклюзионных линий. За основу взята точка К, которая предложена И.В. Поповой (2002) [75]. Установлено отклонение от нормы верхней окклюзионной линии на 4.8° , а нижней окклюзионной линии на 94.8° .

Кроме этого изучены угловые параметры относительно вертикальной референтной линии PLV (табл. 5.7).

Таблица 5.7. Средние значения угловых и линейных параметров ТРГ ($M \pm m$) относительно вертикальной линии PLV у пациентов с мезиальной окклюзией

Параметры	Среднее значение (M)	$\pm m$
Угол PLV-ОсL норма	97,2	2,9
Угол PLV-ОсL верхний	87,8	0,6
Угол PLV-ОсL нижний	86,8	1,1
Длина PLV-sto норма	-3,9	0,2
Длина PLV-sto верхний	9,5	1,0
Длина PLV-sto нижний	10,0	1,0
Длина PLV-1 норма	-4,3	0,2
Длина PLV-1 верхний	4,8	0,7
Длина PLV-1 нижний	5,0	0,6

Угол PLV-ОсL верхней окклюзионной линии больше нормального значения на 4.8° или на 5.7%, тогда как нижняя окклюзионная линия больше нормы на 3.8° или на 4.5%. То есть эти данные подтверждают изменение направления окклюзионных линий верхнего и нижнего зубного ряда.

Нами проведен корреляционно-регрессионный анализ, который свидетельствует о наличии связей между параметрами, характеризующими направление окклюзионных линий.

Установлена прямая корреляционная зависимость между суммой мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти и \angle PLV-OcI, и расстояния от вертикальной линии PLV до центральных резцов верхней челюсти и верхней губы (рис. 5.27-5.28).

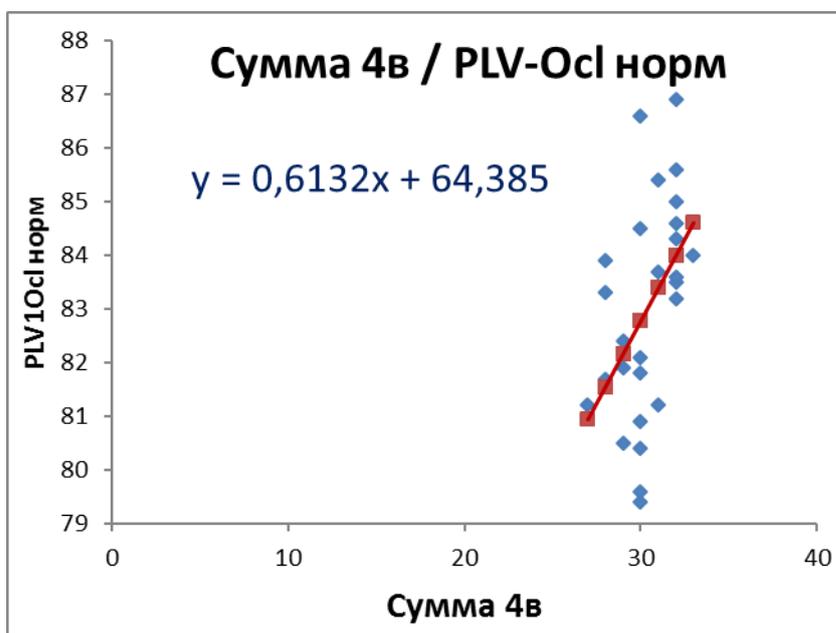


Рис. 5.27. Прямая корреляционная зависимость между суммой мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти и значением угла PLV-OcL

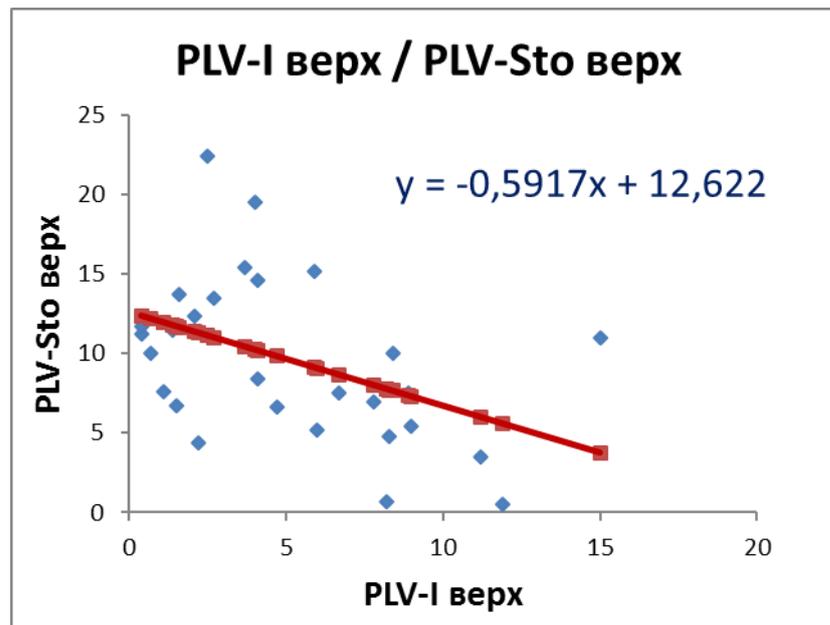


Рис. 5.28. Обратная корреляционная зависимость расстояния от вертикальной линии PLV до центральных резцов верхней челюсти и верхней губы

Такая же зависимость установлена между расстоянием от PLV до центральных резцов верхней челюсти и от PLV до первых моляров нижней челюсти (рис. 5.29).

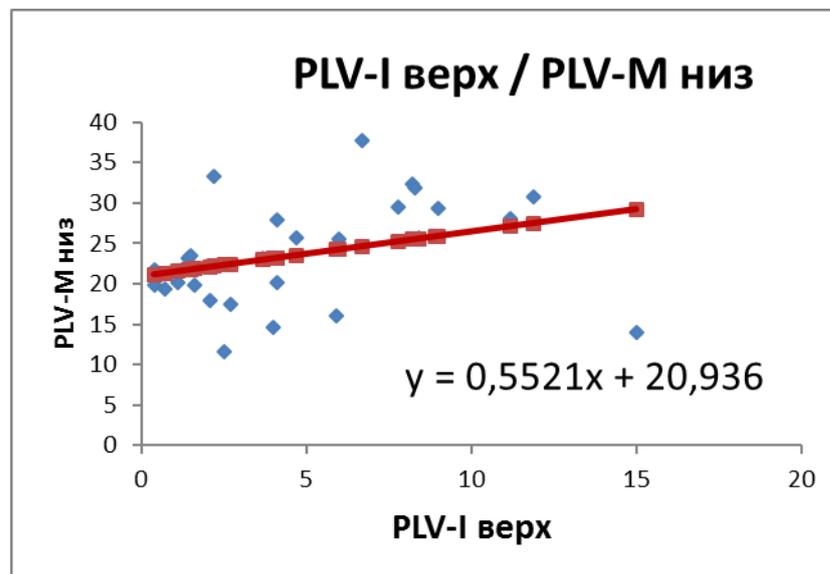


Рис. 5.29. Прямая корреляционная зависимость расстояния от вертикальной линии PLV до центральных резцов верхней челюсти и первых моляров нижней челюсти

Установлена зависимость значений угла LP и угла PLV-OcL (рис. 5.30).

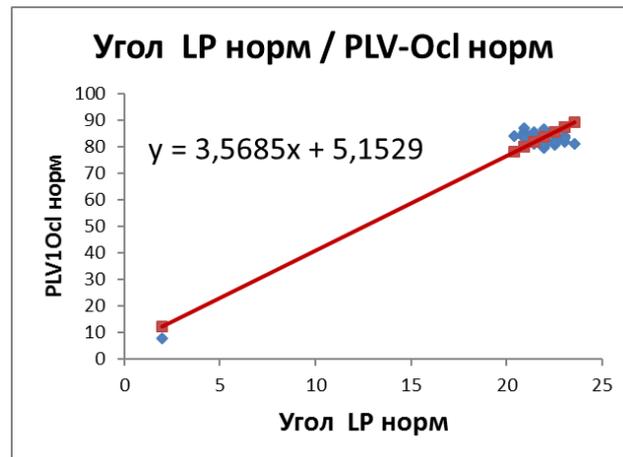
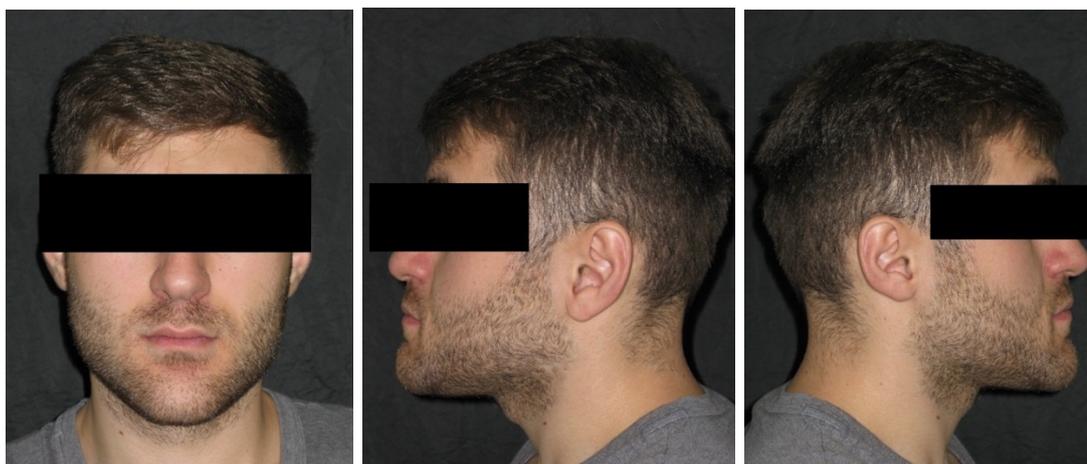


Рис. 5.30. Прямая корреляционная зависимость \angle LP и \angle PLV-OcL

В качестве примера приводятся протоколы исследования направления окклюзионной линии у пациентов с мезиальной окклюзией в соответствии с компьютерной версией, разработанной нами. Протокол диагностического исследования направления окклюзионной линии пациента с мезиальной окклюзией зубных рядов (рис. 5.31).



А

Б

В

Рис. 5.31. Фото лица пациента с мезиальной окклюзией зубных рядов.
А – Фото лица анфас. Б – Фото лица в профиль справа. В – Фото лица в профиль слева

Ниже представлены оцифрованные модели пациента Бикбаева С. (рис. 5.32).

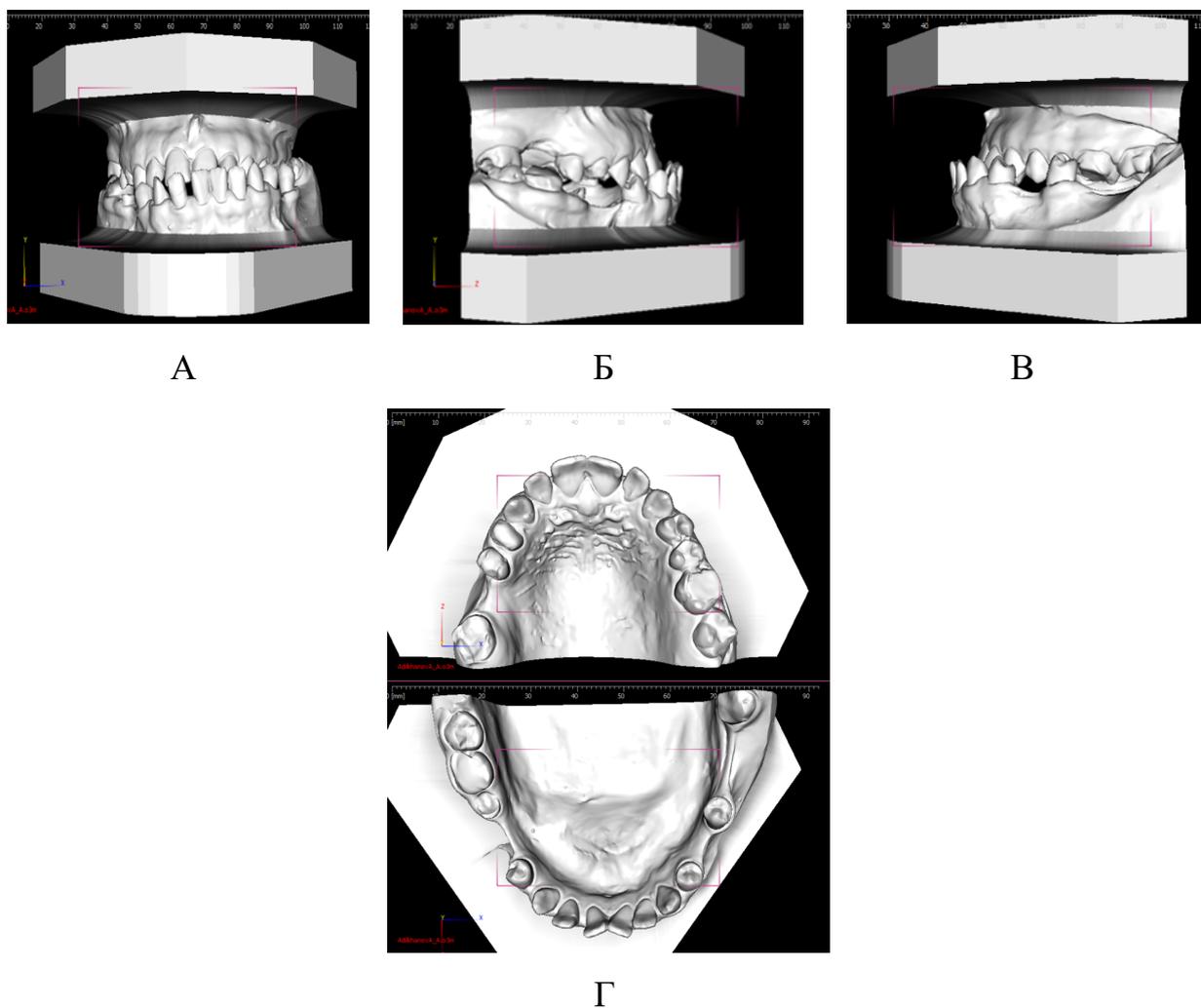


Рис. 5.32. Цифровые модели пациента – Вид спереди. Б – Вид слева. В – Вид справа. Г – Оклюзионный вид верхней и нижней челюсти

На рисунке 5.33. представлена ТРГ пациента и проведена компьютерная диагностика ТРГ головы (рис. 5.34, 5.35).



Рис.. 5.33. ТРГ пациента с мезиальной окклюзией

PROF. PERSIN : PERSIN HARMONY ANG

0m 12/02/98 MESIAL Sum=30mm

Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.	
Harmony stom angular					
< Po/N/1 (u)	71.5 deg	75.3	-3.8	2.2	*
< Po/N/1 (med)	73.3 deg	75.3	-2.0	2.2	
< Po/N/1 (L)	75.0 deg	75.3	-0.3	2.2	
< Po/N/M (u)	55.5 deg	55.5	0.0	1.7	
< Po/N/M (med)	57.7 deg	55.5	2.2	1.7	*
< Po/N/M (L)	59.9 deg	55.5	4.4	1.7	**
< M/N/1 (u)	16.0 deg	19.8	-3.8	0.6	***
< M/N/1 (med)	15.6 deg	19.8	-4.2	0.6	***
< M/N/1 (L)	15.1 deg	19.8	-4.7	0.6	***
< Po/N/A	69.4 deg	74.0	-4.6	2.2	**
< Po/N/B	77.4 deg	71.4	6.0	2.1	**
< Po/N/Pg	78.6 deg	72.2	6.4	2.2	**
< Po/N/Me	74.7 deg	67.8	6.9	2.0	***
< ANB	-8.1 deg	2.7	-10.8	0.1	***
< NL/ML "B"	17.0 deg	21.7	-4.7	0.7	***
< ML/FH	12.3 deg	20.4	-8.1	0.6	***
< LP (u)	20.3 deg	20.9	-0.6	0.6	*
< LP (med)	18.3 deg	20.9	-2.6	0.6	***
< LP (L)	15.9 deg	20.9	-5.0	0.6	***
< A/LP (u) /B	9.7 deg	11.1	-1.4	0.3	***
< A/LP (med) /B	8.8 deg	11.1	-2.3	0.3	***
< A/LP (L) /B	8.1 deg	11.1	-3.0	0.3	***
< PLV/OcL (u)	92.3 deg	86.1	6.2	2.6	**
< PLV/OcL (med)	94.3 deg	86.1	8.2	2.6	***
< PLV/OcL (L)	96.7 deg	86.1	10.6	2.6	***

Рис. 5.34. Распечатка анализа ТРГ пациента (угловые параметры)

PROF. PERSIN : PERSIN HARMONY LINE

12/02/98 MESIAL Sum=30mm

Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.
Harmony stom linear				
Po-n	95.4 mm	94.7	0.7	2.8
Po-pr	118.5 mm	111.4	7.1	3.3
Po-sm	106.6 mm	105.6	1.0	6.3
Po-sto(u)	107.0 mm	99.7	7.3	3.0
Po-sto(med)	106.9 mm	99.7	7.2	3.0
Po-sto(L)	106.7 mm	99.7	7.0	3.0
Po-sm	116.0 mm	112.6	3.4	8.0
Po-pg	126.8 mm	118.4	8.4	3.5
Po-A	86.7 mm	110.6	-23.9	3.3
Po-B	115.9 mm	126.3	-10.4	3.8
Po-l(u)	97.4 mm	121.7	-24.3	3.6
Po-l(med)	98.8 mm	121.7	-22.9	3.6
Po-l(L)	100.3 mm	121.7	-21.4	3.6
LP(u)-1(u)	215.5 mm	240.0	-24.5	7.2
LP(med)-1(med)	242.8 mm	240.0	2.8	7.2
LP(L)-1(L)	270.5 mm	240.0	30.5	7.2
LP(u)-3(u)	210.6 mm	230.0	-19.4	6.9
LP(med)-3(u)	235.6 mm	230.0	5.6	6.9
LP(L)-3(u)	260.8 mm	230.0	30.8	6.9
LP(u)-M(u)	193.2 mm	210.0	-16.8	6.3
LP(med)-M(med)	221.4 mm	210.0	11.4	6.3
LP(L)-M(L)	249.9 mm	210.0	39.9	6.3
M(u)-1(u)	22.3 mm	32.2	-9.9	1.0
M(med)-1(med)	21.5 mm	32.2	-10.7	1.0
M(L)-1(L)	20.5 mm	32.2	-11.7	1.0
PLV-sto(u)	6.3 mm	3.9	2.4	0.1
PLV-sto(med)	6.1 mm	3.9	2.2	0.1
PLV-sto(L)	5.8 mm	3.9	1.9	0.1
PLV-1(u)	7.5 mm	3.7	3.8	0.1
PLV-1(med)	5.2 mm	3.7	1.5	0.1
PLV-1(L)	3.0 mm	3.7	-0.7	0.1
PLV-M(u)	29.8 mm	30.8	-1.0	0.9
PLV-M(med)	26.6 mm	30.8	-4.2	0.9
PLV-M(L)	23.4 mm	30.8	-7.4	0.9

Рис. 5.35. Распечатка линейных параметров ТРГ пациента

Проведена оценка направления окклюзионной линии пациента с помощью компьютерного анализа (рис 5.36).

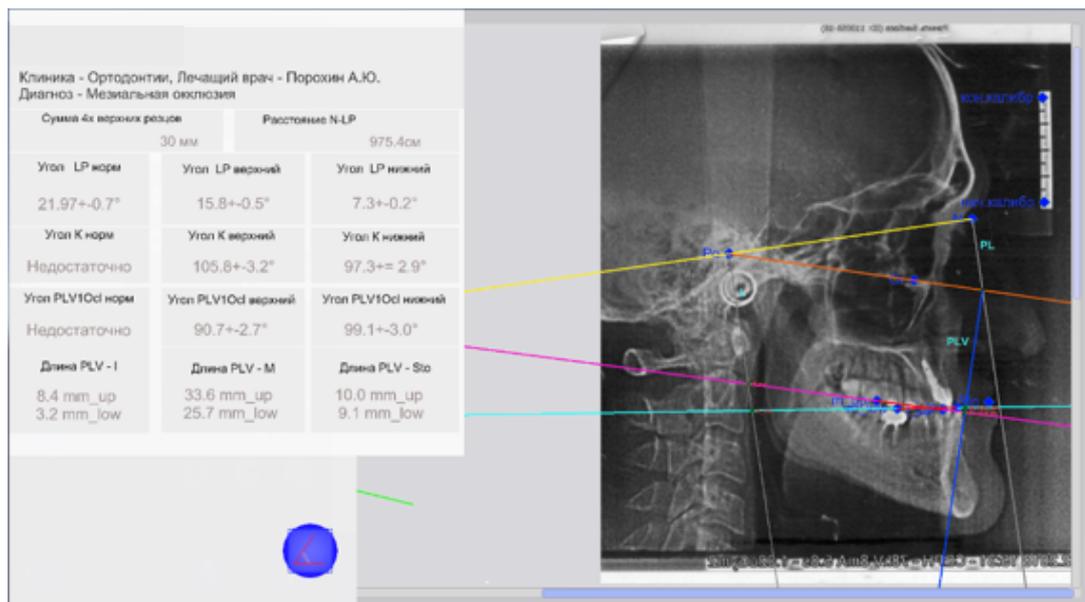
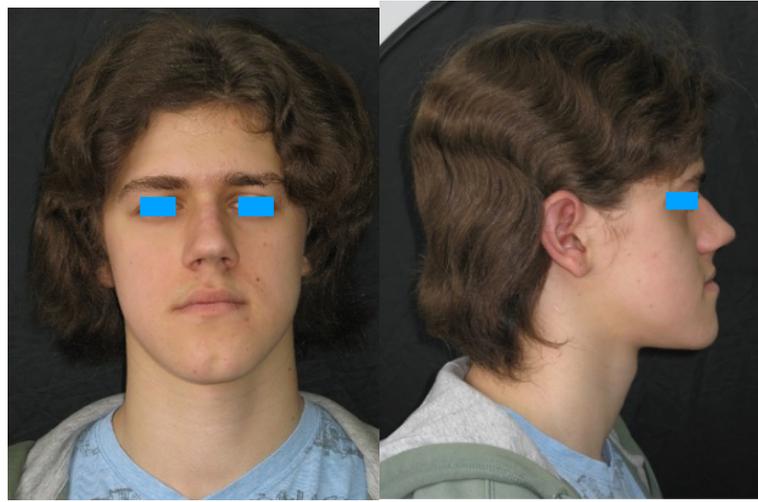


Рис. 5.36. Компьютерная версия расшифровки и анализа ТРГ головы пациента с мезиальной окклюзией

При сумме мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти равной 30 мм, $\angle LP$ верхней окклюзионной линии равен 15.8° при норме 21.2° , что говорит о том, что окклюзионная линия расположена выше чем в норме. В то же время $\angle LP$ нижней окклюзионной линии равен 7.3° , что также ниже нормального значения на 65.6%. То есть у данного пациента произошло зубоальвеолярное укорочение верхнего зубного ряда в боковом участке. В то же время $\angle K$ верхней окклюзионной линии равен 105.8° при норме 113° , в то время как $\angle K$ нижней окклюзионной линии равен 97.3° , что значительно меньше чем в норме на 15.7° . Угол PLV-OcI верхней окклюзионной линии равен 90.7° при норме 83.9° , то есть происходит незначительное его изменение, а $\angle PLV-OcI$ нижней окклюзионной линии равен 99.1° , что больше нормального значения на 15.2° , это говорит о том, что все изменения в направлении окклюзионной линии произошли в боковом участке зубного ряда. Расстояние от вертикальной линии до точки смыкания губ равно 7.5 мм, тогда как в норме оно равно 3.9 мм. Расстояние от вертикальной линии до центральных резцов верхней челюсти равно 8.4 мм, а до резцов нижней челюсти 3.2 мм, тогда как в норме это расстояние равно 4.3 мм. Следует отметить, что расстояние от вертикальной линии до первых моляров равно 33.6 мм, а нижних 25.7 мм, что говорит о том, что первые моляры смыкаются по 3 классу Энгля, что соответствует мезиальной окклюзии зубных рядов.

Ниже представлен протокол диагностического исследования направления окклюзионной линии пациента с мезиальной окклюзией зубных рядов. На рисунке 5.37 представлены фото лица пациента Базаева Д.

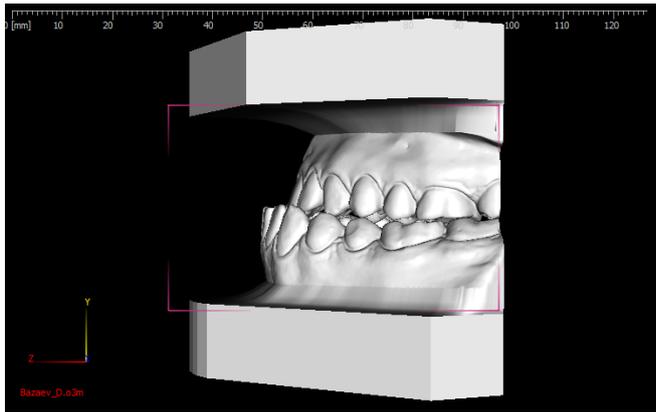


А

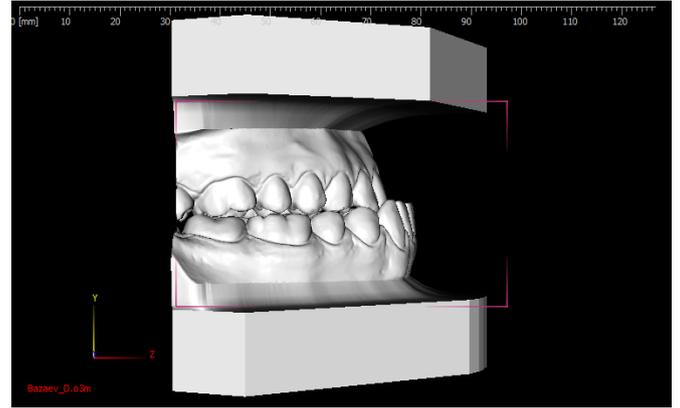
Б

Рис. 5.37. Фото пациента Базаева Д. в анфас и профиль. А – Фото пациента анфас. Б – Фото пациента в профиль

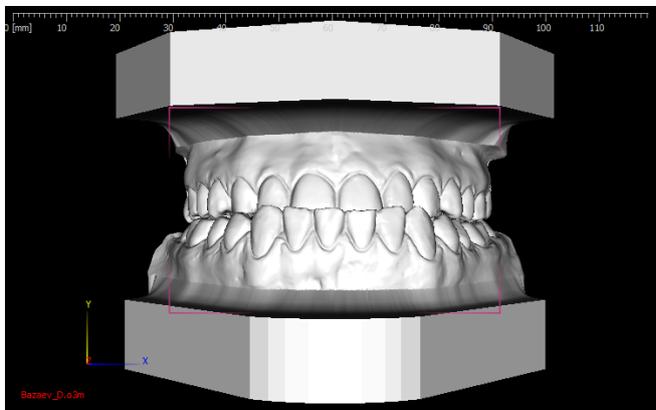
На рисунке 5.38 представлены оцифрованные модели пациента.



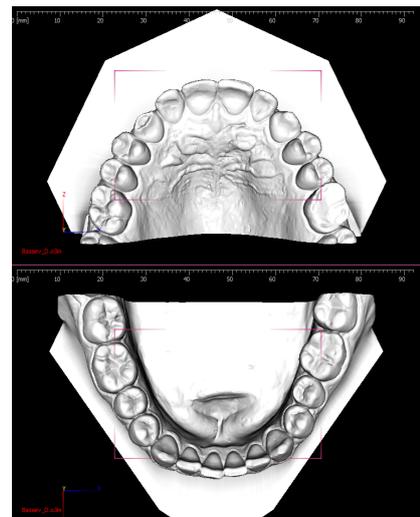
А



Б



В



Г

Рис. 5.38. Цифровые модели пациента – Цифровая модель пациента вид сбоку слева. Б – Цифровая модель пациента вид сбоку справа. В – Цифровая модель пациента вид спереди. Г – Цифровая модель пациента вид окклюзионной поверхности

На рисунке 5.39 представлена ТРГ пациента и проведена компьютерный анализ ТРГ головы (рис. 5.40).



Рис. 5.39. ТРГ пациента с мезиальной окклюзией

PROF. PERSIN : PERSIN HARMONY ANG

0m 23/05/96 MESIAL Sum=29mm

Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.
Harmony ston angular				
< Po/N/l (u)	69.7 deg	75.3	-5.6	2.2 **
< Po/N/l (med)	72.2 deg	75.3	-3.1	2.2 *
< Po/N/l (L)	74.6 deg	75.3	-0.7	2.2
< Po/N/M (u)	52.3 deg	55.5	-3.2	1.7 *
< Po/N/M (med)	55.2 deg	55.5	-0.3	1.7
< Po/N/M (L)	58.2 deg	55.5	2.7	1.7 *
< M/N/l (u)	17.4 deg	19.8	-2.4	0.6 ***
< M/N/l (med)	16.9 deg	19.8	-2.9	0.6 ***
< M/N/l (L)	16.4 deg	19.8	-3.4	0.6 ***
< Po/N/A	64.4 deg	74.0	-9.6	2.2 ***
< Po/N/B	72.2 deg	71.4	0.8	2.1
< Po/N/Pg	73.0 deg	72.2	0.8	2.2
< Po/N/Me	70.2 deg	67.8	2.4	2.0 *
< ANIS	-7.8 deg	2.7	-10.5	0.1 ***
< NL/ML "B"	19.1 deg	21.7	-2.6	0.7 ***
< ML/FH	17.9 deg	20.4	-2.5	0.6 ***
< LP (u)	17.5 deg	20.9	-3.4	0.6 ***
< LP (med)	17.2 deg	20.9	-3.7	0.6 ***
< LP (L)	16.5 deg	20.9	-4.4	0.6 ***
< A/LP (u) /B	9.7 deg	11.1	-1.4	0.3 ***
< A/LP (med) /B	9.4 deg	11.1	-1.7	0.3 ***
< A/LP (L) /B	9.2 deg	11.1	-1.9	0.3 ***
< PLV/OcL (u)	93.7 deg	85.1	7.6	2.6 **
< PLV/OcL (med)	94.1 deg	85.1	8.0	2.6 ***
< PLV/OcL (L)	94.7 deg	85.1	8.6	2.6 ***

А

PROF. PERSIN : PERSIN HARMONY LINE

20y 0m 23/05/96 MESIAL Sum=29mm

Measurement	Value	Mean	Diff	S.D.
Harmony ston linear				
Po-n	107.6 mm	94.7	12.9	2.8 ***
Po-pr	129.3 mm	111.4	17.9	3.3 ***
Po-sn	116.7 mm	105.6	11.1	6.3 **
Po-sto(u)	122.5 mm	99.7	22.8	3.0 ***
Po-sto(med)	123.0 mm	99.7	23.3	3.0 ***
Po-sto(L)	123.5 mm	99.7	23.8	3.0 ***
Po-sm	130.1 mm	112.6	17.5	8.0 **
Po-pg	131.6 mm	118.4	13.2	3.5 ***
Po-A	93.7 mm	110.6	-16.9	3.3 ***
Po-B	123.2 mm	126.3	-3.1	3.8 ***
Po-l(u)	106.7 mm	121.7	-15.0	3.6 ***
Po-l(med)	109.8 mm	121.7	-11.9	3.6 ***
Po-l(L)	112.8 mm	121.7	-8.9	3.6 **
LP (u) -l (u)	259.9 mm	240.0	19.9	7.2 **
LP (med) -l (med)	271.1 mm	240.0	31.1	7.2 ***
LP (L) -l (L)	282.1 mm	240.0	42.1	7.2 ***
LP (u) -3 (u)	255.7 mm	230.0	25.7	6.9 ***
LP (med) -3 (u)	263.2 mm	230.0	33.2	6.9 ***
LP (L) -3 (u)	270.7 mm	230.0	40.7	6.9 ***
LP (u) -M (u)	233.4 mm	210.0	23.4	6.3 ***
LP (med) -M (med)	245.7 mm	210.0	35.7	6.3 ***
LP (L) -M (L)	257.8 mm	210.0	47.8	6.3 ***
M (u) -l (u)	26.6 mm	32.2	-5.6	1.0 ***
M (med) -l (med)	25.5 mm	32.2	-6.7	1.0 ***
M (L) -l (L)	24.4 mm	32.2	-7.8	1.0 ***
PLV-sto(u)	6.0 mm	3.9	2.1	0.1 ***
PLV-sto(med)	6.2 mm	3.9	2.3	0.1 ***
PLV-sto(L)	6.3 mm	3.9	2.4	0.1 ***
PLV-l (u)	10.7 mm	3.7	7.0	0.1 ***
PLV-l (med)	7.1 mm	3.7	3.4	0.1 ***
PLV-l (L)	3.6 mm	3.7	-0.1	0.1 ***
PLV-M (u)	37.2 mm	30.8	6.4	0.9 **
PLV-M (med)	32.5 mm	30.8	1.7	0.9 **
PLV-M (L)	27.9 mm	30.8	-2.9	0.9 ***

Б

Рис. 5.40. Распечатка угловых и линейных параметров ТРГ головы пациента

Базаева Д. А – Угловые параметры ТРГ головы пациента.

Б – Линейные параметры ТРГ головы пациента.

Ниже на рисунке 5.41. представлен компьютерный анализ оценки направления окклюзионной линии пациента.

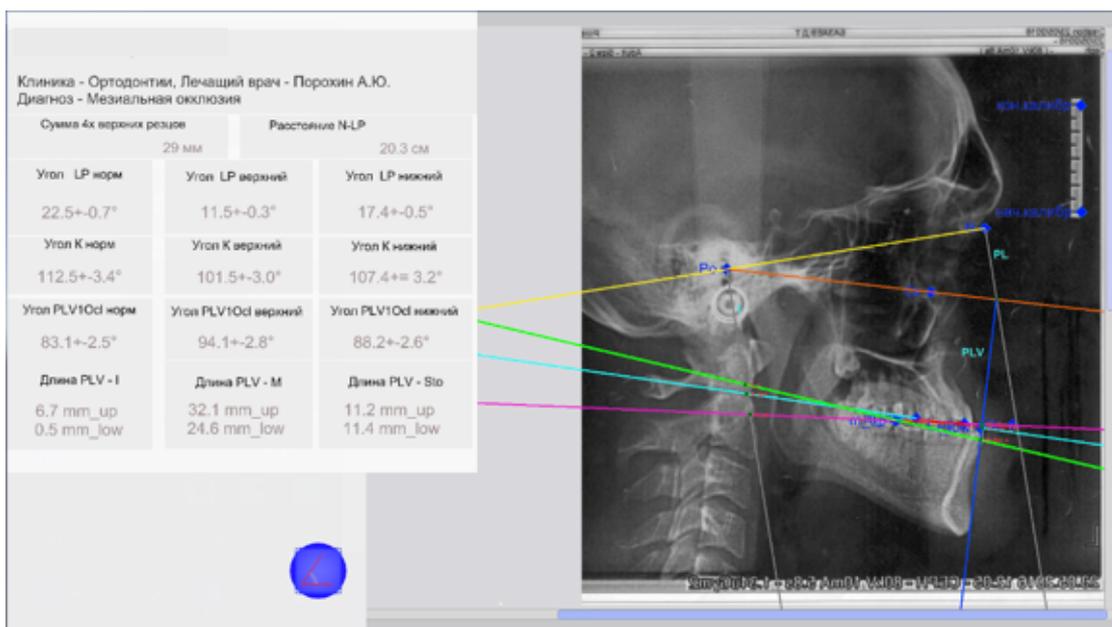


Рис. 5.41. Компьютерная версия расшифровки и анализа ТРГ головы пациента с мезиальной окклюзией

При сумме мезиодистальных размеров 4 резцов верхней челюсти равной 29 мм, $\angle LP$ верхней окклюзионной линии равен 11.5° при норме 22.5° , что говорит о том, что окклюзионная линия расположена выше на 10° чем в норме. В то же время $\angle LP$ нижней окклюзионной линии равен 17.4° , при норме 22.5° , что на 5.1° меньше чем в норме. То есть у данного пациента произошло зубоальвеолярное укорочение нижнего зубного ряда в боковом участке. В то же время $\angle K$ верхней окклюзионной линии равен 101.5° при норме 112.5° , в то время как $\angle K$ нижней окклюзионной линии равен 107.4° , что меньше чем в норме 5.1 . $\angle PLV-Ocl$ верхней окклюзионной линии равен 94.1° при норме 81.9° , то есть происходит его увеличение на 17.3° , а $\angle PLV-Ocl$ нижней окклюзионной линии равен 88.2° , что на 6.3° больше чем в норме, это говорит о том, что все изменения в направлении окклюзионной линии произошли в боковом участке нижнего зубного ряда (зубоальвеолярное укорочение). Расстояние от вертикальной линии до верхней губы равно 11.2 мм, тогда как в норме оно равно 3.9 мм, а до нижней губы 11.4 мм, то есть разница в смыкании 0.2 мм. Расстояние от вертикальной линии до центральных резцов верхней челюсти равно 6.7 мм, а до резцов нижней челюсти 0.5 мм, тогда как в норме это расстояние равно 4.3 мм. Следует отметить, что расстояние от вертикальной линии до первых моляров равно 32.1 мм, а нижних 24.6 мм, что говорит о том, что первые моляры смыкаются по 3 классу Энгля, что соответствует мезиальной окклюзии зубных рядов.

В результате проведенной работы впервые разработана компьютерная версия определения направления окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда и ее прогнозирование. Ниже представлен протокол определения направления окклюзионной линии (рис. 5.42).

Протокол определения направления окклюзионной линии		
Пациент К. Клиника - Ортодонтии, Лечащий врач - Порохин А.Ю. Диагноз - Мезиальная окклюзия		
Сумма 4х верхних резцов	30 мм	
Угол LP (верхний), °	14.6	Уменьшение на -32.7%, (норма - 21.8+0.7)
Угол LP (нижний), °	10.1	Уменьшение на -53.5%, (норма - 21.8+0.7)
Угол К (верхний), °	104.6°	В пределах нормы n - (102.0+3.1)
Угол К (нижний), °	100.1°	В пределах нормы n - (102.0+3.1)
Угол PLV-Ocl (верхний), °	92.5°	Повышение на 14.2%, (норма - 81.0+2.4)
Угол PLV-Ocl (нижний), °	97.1°	Повышение на 19.8%, (норма - 81.0+2.4)
Расстояние PLV-1, мм	2.5 up 2.5 low	Уменьшение на -23.7%, (норма - 3.3+0.1) Уменьшение на -23.4%, (норма - 3.3+0.1)
Расстояние PLV-M, мм	27.4 up 21.9 low	Уменьшение на -17.0%, (норма - 33.0+1.0) Уменьшение на -33.6%, (норма - 33.0+1.0)
Расстояние PLV-STO, мм	10.5up 10.6 low	Повышение на 191.6%, (норма - 3.6+0.1) Повышение на 194.4%, (норма - 3.6+0.1)

Рис. 5.42. Протокол определения направления окклюзионной линии

В протоколе представлены данные, касающиеся направления окклюзионной линии верхнего и нижнего зубного ряда на разных уровнях. Угол LP дает представление о направлении окклюзионной линии как верхнего, так и нижнего зубного ряда и образован окклюзионной линией, которая образует с референтной линией Po-n угол LP. Увеличение значения этого угла говорит о том, что окклюзионная линия проходит ниже нормального значения, а уменьшение этого угла свидетельствует о том, что окклюзионная линия проходит выше чем в норме. Угол PLV-Ocl характеризует направление окклюзионной линии относительно референтной вертикальной линии PLV и если это значение меньше чем в норме, то это говорит о том, что окклюзионная линия расположена выше и наоборот, увеличение угла PLV-Ocl свидетельствует о том, что этот параметр находится ниже чем в норме. На рисунке 5.43 показано по степеням (1,2,3 степень) снижение и повышение параметров, характеризующих направление окклюзионной линии.

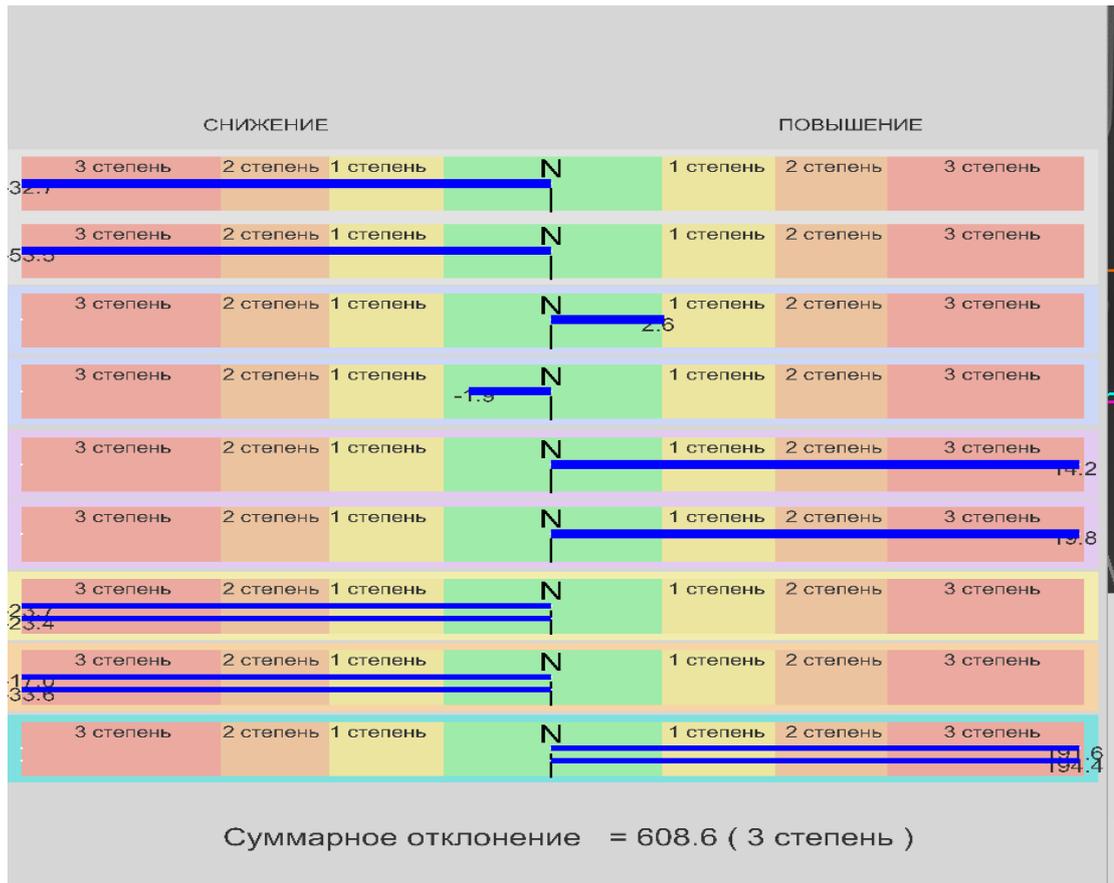


Рис. 5.43. Степень нарушения направления окклюзионной линии

5.4. Результаты оценки направления окклюзионной линии и ее прогнозирование у пациентов с мезиальной окклюзией

Таблица 5.8. Параметры LP и точки К (в град) у пациентов с мезиальной окклюзией зубных рядов.

Сумма 4 резцов в.ч.	Угол LP н	LP в	LP н	К в	К н	К норма
30.0	26.1	17.0	18.0	107.0	17.0	111.8
± 0.9	± 0.8	± 0.7	± 1.2	± 0.7	± 0.7	± 0.2

Угол LP верхнего зубного ряда у пациентов с мезиальной окклюзией равен $17.0 \pm 0.7^{\circ}$ и при сравнении с нормой он меньше на 4.8° , а угол LP нижнего зубного ряда меньше нормального значения на 3.8° (табл 5.8). Это говорит о том, что окклюзионные линии обоих зубных рядов располагаются выше, чем в норме.

Угол К верхнего зубного ряда равен $107.0 \pm 0.7^{\circ}$, и он меньше нормального на 4.8° , что говорит о высоком положении окклюзионной линии при аномалии окклюзии. Окклюзионная линия нижнего зубного ряда проходит также выше, чем в норме на 89.6° . Норма равна $111.8 \pm 0.2^{\circ}$ (рис. 5.44).

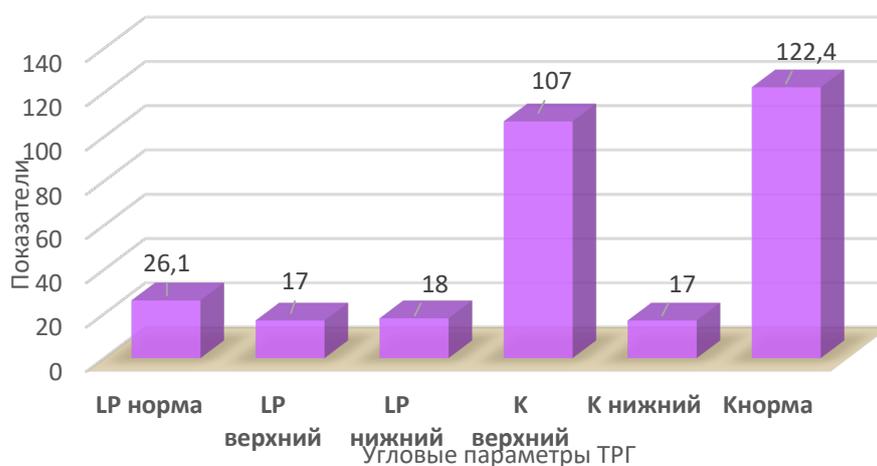


Рис. 5.44. Изменение угловых параметров LP и точки К (в град) у пациентов с мезиальной окклюзией зубных рядов по сравнению с нормой

Таблица 5.9 - Направление окклюзионных линий у пациентов с мезиальной окклюзией по сравнению с нормой

Сумма 4 резцов в.ч.	PLV-Ocl н.	PLV-Ocl в.	PLV-Ocl норма
30.0	83.0	87.8	86.8
±0.9	±0.4	±0.6	±1.1

Угол окклюзионной линии (PLV-OcL) верхнего зубного ряда у пациентов с мезиальной окклюзией равен $87.8 \pm 0.6^{\circ}$, и он находится в пределах нормы, а показатель нижнего зубного ряда больше нормы на 3.8° ($P < 0.001$). То есть окклюзионная линия нижнего зубного ряда располагаются ниже, чем в норме.

Таблица 5.10. Линейные параметры (в мм) от вертикальной линии PLV у пациентов с мезиальной окклюзией по сравнению с нормой

Сумма 4 резцов в.ч.	PLV-sto взр.	PLV-sto нзр.	PLV-M взр.	PLV-M нзр.	PLV-1 взр.	PLV-1 нзр.
30.4	9.5	10.0	29.4	24.1	5.0	4.7
±0.9	±1.0	±1.0	±0.9	±1.2	±0.2	±0.2

Расстояние от вертикальной линии PLV до верхней губы у пациентов с мезиальной окклюзией равно 9.5 ± 1.0 мм, а до нижней губы 10.0 ± 1.0 мм, что говорит о том, что при мезиальной окклюзии нижняя челюсть располагается кпереди по сравнению с верхней челюстью. То же самое можно сказать и о положении резцов: резцы верхней челюсти располагаются более орально по сравнению с резцами нижней челюсти.

Расположение первых моляров по первому классу Энгля подтверждается большим расстоянием от вертикальной линии PLV до первого моляра верхней челюсти равное (29.4 ± 0.9 мм) по сравнению с меньшим

расстоянием от PLV первого моляра нижней челюсти равное только (24.1 ± 1.2 мм), что характерно для нижней прогнатии или верхней ретрогнатии.

Приводим пример компьютерной обработки ТРГ головы пациентов с мезиальной окклюзией (рис. 5.45).

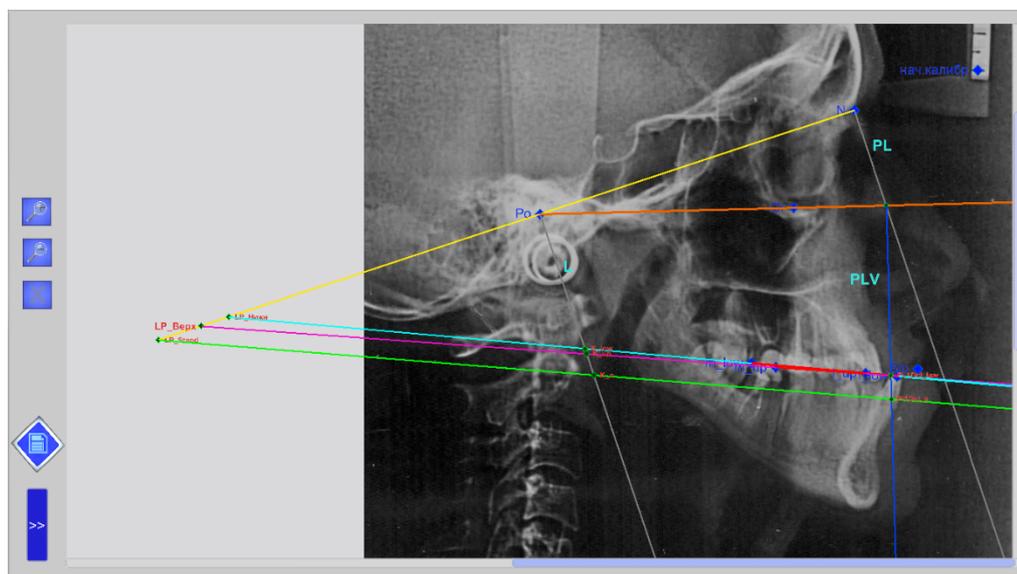


Рис. 5.45. Компьютерная обработка ТРГ головы пациента Л. для определения направления окклюзионной линии.

Установлена взаимосвязь указанных параметров с суммой мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти. Установлена прямая корреляционная связь средней силы суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти с углом LP, характеризующим направление окклюзионной линии относительно референтной линии N-Po.

Обратная сильная корреляционная связь установлена расстояния от линии PLV до верхней и нижней губы ($r = -0.8$).

Положение верхней и нижней губы находятся в полной зависимости от положения моляров относительно вертикальной линии PLV (рис. 5.46).

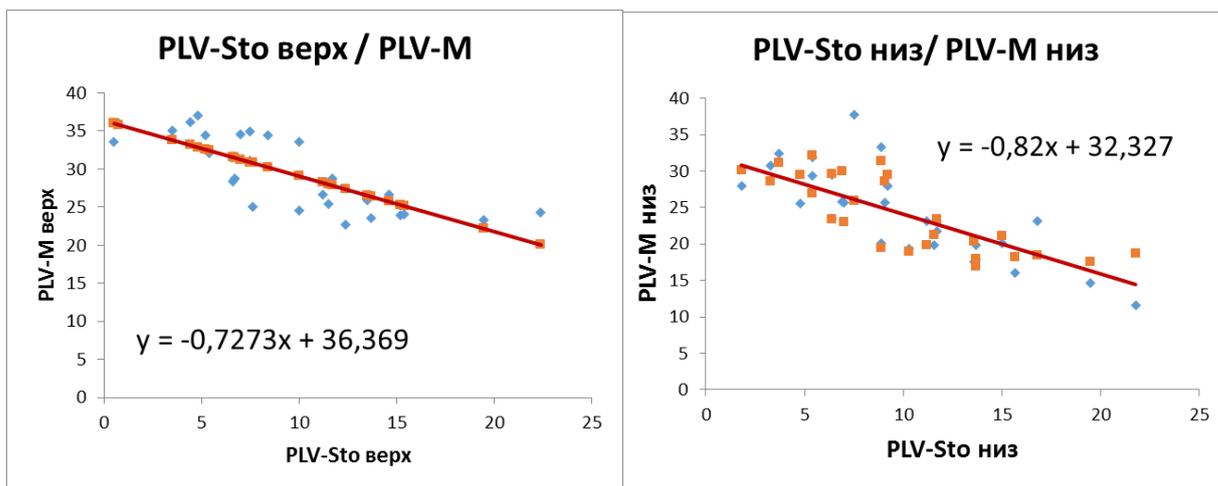


Рис. 5.46. Обратная взаимосвязь сильная положения верхней и нижней губы относительно положения первого моляра верхней и нижней челюсти

Обратная сильная корреляционная связь установлена между положением верхней и нижней губы с положением резцов верхней и нижней челюсти (рис. 5.47).

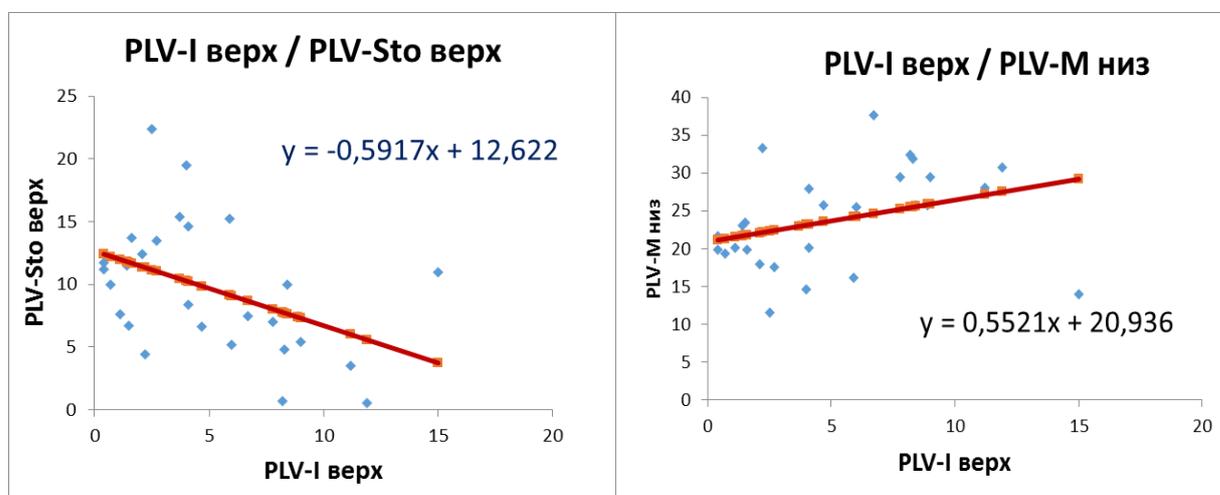


Рис. 5.47. Обратная взаимосвязь положения верхней и нижней губы относительно положения резцов верхней и нижней челюсти относительно вертикальной линии PLV

Таким образом определена четкая взаимосвязь между положением резцов верхней и нижней челюсти с положением губ и первых моляров.

ГЛАВА 6. ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЦЕВОЙ ЭСТЕТИКИ. РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА У ЛИЦ С НОРМАЛЬНОЙ И МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ

6.1. Тенденции формирования лицевой эстетики. Результаты корреляционно-регрессионного анализа у лиц с нормальной окклюзией

В доступной литературе нами не найдены данные, касающиеся формирования тенденций лицевой эстетики. А вот одним из критериев оценки типа роста челюстей является определение типа роста челюстей, определяющееся только у «растущих» пациентов. Тип роста можно определить по антропометрическим величинам ТРГ головы в боковой проекции, оценив отношение задней и передней высоты лицевого отдела черепа, угол наклона плоскости тела нижней челюсти к плоскости переднего отдела черепа, суммы трех углов (угла NSAr + угол SArGo + угол ArGoMe), нижний гониальный угол (угол NGoMe), лицевой угол по Риккеттсу (угол NBa/PtGn) и межчелюстной угол (угол NL/ML) (рис. 6.1).

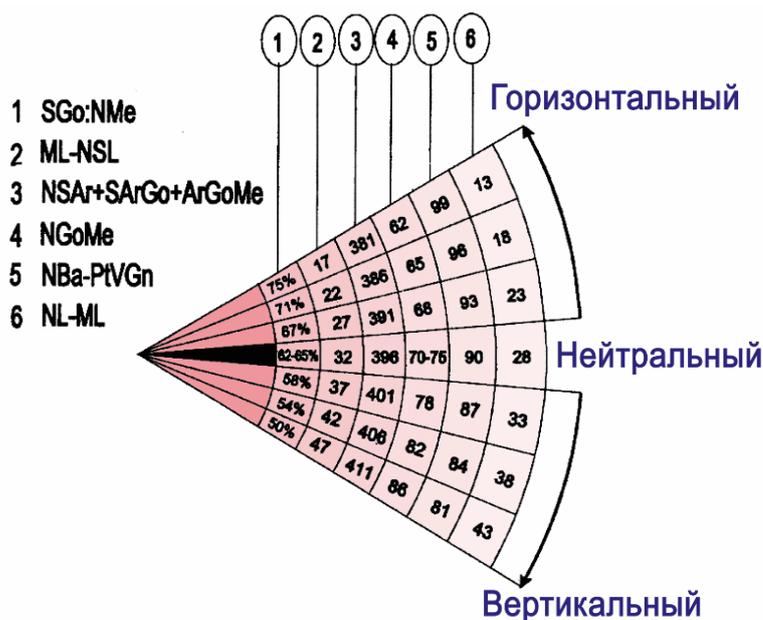


Рис. 6.1. Параметры, характеризующие направление роста челюстей

Различают следующие типы роста челюстных костей: нейтральный, вертикальный и горизонтальный. Чем дальше находятся данные от средней (нормофациальной) области, тем более выражена тенденция к горизонтальному или вертикальному типу роста.

Предложен новый способ оценки формирования лицевой эстетики по фотометрическим параметрам. Это позволяет оценить тенденции формирования лицевой эстетики и, что очень важно, взаимосвязь с типом роста зубочелюстной системы. Это было подтверждено полученными нами данными, где была установлена зависимость угла LP с другими параметрами телерентгенограммы головы, которые Бьерк использовал для оценки типа роста. Угол LP имеет прямую сильную связь с суммой углов по Бьерку (табл. 6.1).

Таблица 6.1. Зависимость суммы углов Бьерк от углового параметра LP

<Sum. Bjork	<LP (avrg)
380,0±11.4°	16,7±0.5°
382,0±11.5°	17,5±0.2°
384,0±11.5°	18,3±0.5°
386,0±11.6°	19,2±0.6°
388,0±11.6°	20,0±0.6°
390,0±11.7°	20,1±0.6°
392,0±11.8°	21,6±0.6°
394,0±11.8°	22,4±0.7°
396,0±11.9°	23,2±0.7°
398,0±11.9°	24,1±0.7°
400,0±12.0°	24,9±0.7°

Нами установлено, что многие угловые и линейные параметры лица имеют корреляционную связь с суммой мезиодистальных размеров 4-х резцов

верхней челюсти. В связи с этим рассчитаны коэффициенты между этими параметрами (табл.6.2).

Таблица 6.2. Коэффициенты, полученные между суммой размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейными параметрами лица

Параметры	4в	Po-n	Po-sn	Po-sm	Po-pg	n-pg	n-sn	n-sm
Коэффициенты	33.0	2.95	3.20	3.41	3.73	3.14	1.56	2.67

Зная числовые значения коэффициентов, можно определить значения параметра в зависимости от суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти, например, сумма 4-х резцов верхней челюсти равна 34.0 мм, тогда значение линейного параметра Po-n при коэффициенте 2.95 будет равен 100.3 мм.

В таблице 6.3. представлены коэффициенты, характерные для угловых параметров лица и суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти.

Таблица 6.3. Коэффициенты угловых параметров лица к сумме мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти

Угловые параметры	4в	<n-Po-sn	<n-Po-sm	<n-Po-pg
Коэффициенты	3.0	0.88	1.48	1.66

Предложен протокол диагностического исследования лицевой эстетики.

Протокол фотометрического исследования лица и нормальные параметры лица у добровольцев в возрасте 17-25 лет

№ карты ортодонтического пациента _____					Обозначения:		* p < 0,05 (3-6%)	
ФИО _____					1 – до лечения		** p < 0,01 (6-9%)	
Дата рождения _____					2 – после лечения		*** p < 0,001 (>9%)	
Диагноз _____					Плоскости: В – вертикальная С – сагиттальная Т – трансверсальная			
Врач _____								
Дата исследования _____								
Плоскость	Параметры Фас (линейные)	N	1	откл. %	Р *, **, *** в зависимости от результата	2	откл. %	Р *, **, *** в зависимости от результата
Т	Po(L)-Po(R)/Po-n	1.44±0.04						
Индексы								
В	n-gn/n-sn	2.15±0.06						
В	n-sn/sn-gn	0.75±0.02						
В	sn-sto/sto-gn	0.46±0.01						
Угловые								
Т	<n-sn/st-st	91.3±2.7						
Т	<sn-n-gn	0.1±0.01						
Профиль (угловые)								
В	<n-sn-pg	176.8±5.3						
С	<Po-n-sn	79.0±2.4						
С	<Po-n-sm	70.5±2.1						
С	<Po-n-pg	72.7±2.2						
С	<ta-tp/sn-n	89.4±.7						
Индексы								
С	Po-n/Po-sn	1.06±0.03						
С	Po-n/Po-sto	1.03±0.03						
С	Po-n/Po-pg	0.80±0.02						
Линейные параметры (фас)								
Т	Po(L)-Po(R)	136.8±4.1						
В	n-gn	126.2±3.8						

B	n-sn	58.8±1.8					
B	n-sm	88.0±1.4					
B	sn-gn	67.4±0.2					
B	sn-sto	22.1±0.8					
Линейные параметры (профиль)							
C	Po-n	97.4±2.9					
C	Po-sn	89.6±2.7					
C	Po-sm	88.0±1.4					
C	Po-sto	92.0±2.8					
C	Po-pg	118.4±3.5					
C	PLV-sto	-3.7±0.1					
Индексы							
B	n-pg / Po-go	1.80					
B	n-Po-sm / n-Po-sn	1.68					
B	n-Po-pg / n-Po-sn	1.88					
B	n-Po-pg / n-Po-sm	1.12					
B	n-pg / n-sn	2.03					
B	n-pg / n-sm	1.18					
B	n-pg / Po-go Po-go/n-pg	1.8 55.6%					
Угловые параметры							
B	< n-Po-sn	29.1. ±0.5					
B	<n-Po-sm	49.0 ±0.9					
B	<n-Po-pg	54.7 ±1.0					
C	< n-Po-go	95.2 ±1.6					
C	< Po-go-pg	114.6±1.2					
C	< n-sn-pg	176.8 ±5.3					
Линейные параметры (фас)							
B	n-pg	103.8 ±1.8					
B	n-sn	51.1 ±1.9					
B	n-sm	88.0 ±1.4					

Расчет на примере параметра $\langle n\text{-sn-pg} \rangle$.

Нормальное значение параметра $\langle n\text{-sn-pg} \rangle = 176.8^0 \pm 5.3$. Если значения до или после лечения попадают в диапазон от $171,5$ – $182,1^0$, то расчет отклонения и “Р” производить не надо. Это норма. В графе Р (*, **, ***) следует написать $p > 0,05$.

Предположим, что до лечения значение параметра $\langle n\text{-sn-pg} \rangle$ было 160^0 :

Вычисляем отклонение, выраженное в %.

$$176.8 - 100\%$$

$$160 - x$$

$$X = 160 * 100 / 176.8 = 90,5\%$$

Вычисляем Р (*, **, ***)

$$\text{Вычитаем из } 100 - 90,5 = 9,5\%$$

$$* \quad p < 0,05 \quad (3-6\%)$$

$$** \quad p < 0,01 \quad (6-9\%)$$

$$*** \quad p < 0,001 \quad (>9\%)$$

Так как $9,5 > 9$, следовательно, достоверность различий $p < 0.001$ или***.

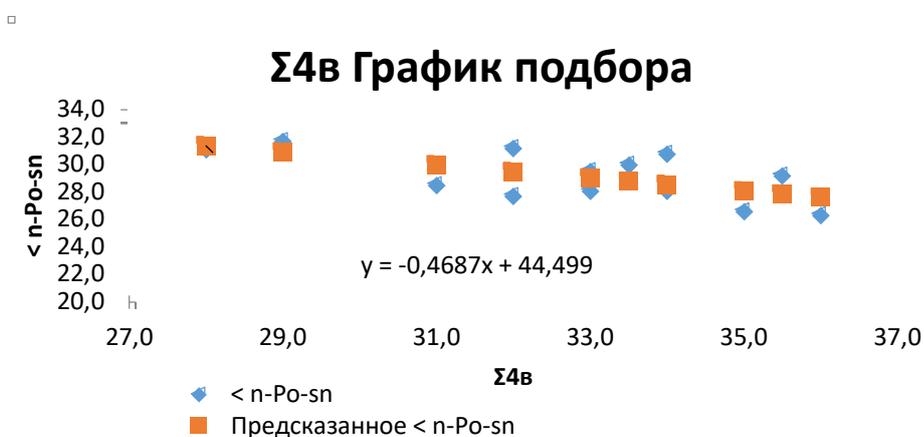
Проведен корреляционно-регрессионный анализ между параметрами лица и установлено большое количество корреляционных средних и сильных связей. (табл. 6.4).

Таблица 6.4. Корреляционные связи между угловыми и линейными параметрами лица

	4в(сум)	4н(сум)	<n-Po-sn	<n-Po-sm	<n-Po-pg	Po-n
4в(сум)						
4н(сум)	0.06					
<n-Po-sn	-0.63	0.10				
<n-Po-sm	-0.70	0.07	0.85			
<n-Po-pg	-0.74	0.01	0.87	0.98		
Po-n	0.67	-0.18	-0.41	-0.59	-0.50	
Po-sn	0.72	-0.11	-0.47	-0.57	-0.55	0.83
Po-sm	0.66	-0.09	-0.64	-0.63	-0.61	0.71
Po-pg	0.72	-0.13	-0.60	-0.60	-0.61	0.73
n-pg	0.22	-0.14	0.10	0.16	0.19	0.53
n-sn	0.15	-0.10	0.42	0.18	0.22	0.53
n-sm	0.06	-0.04	0.23	0.34	0.36	0.36

Из таблицы видно, что сумма мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти имеет обратную корреляционную связь с угловыми параметрами:

<n-Po-sn ($r = -0.63$); <n-Po-sm ($r = -0.70$), <n-Po-pg ($r = -0.74$) (рис. 6.2-6.3).



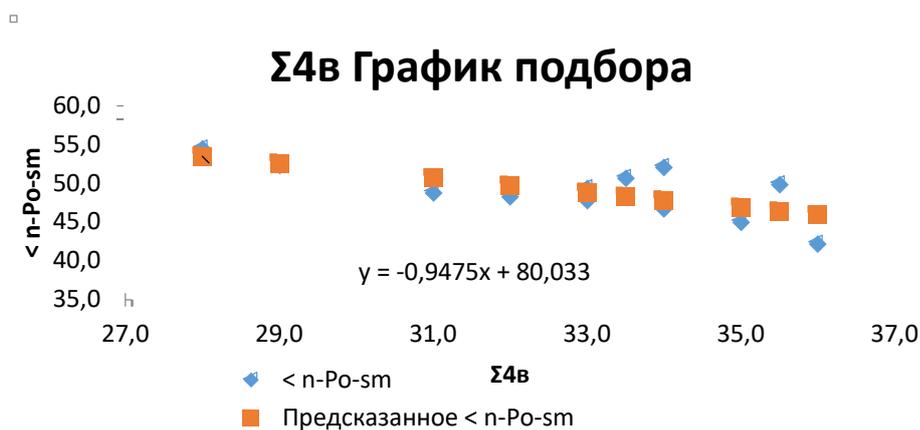


Рис. 6.2. Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и угла n-Po-sn, а также угла n-Po-sm

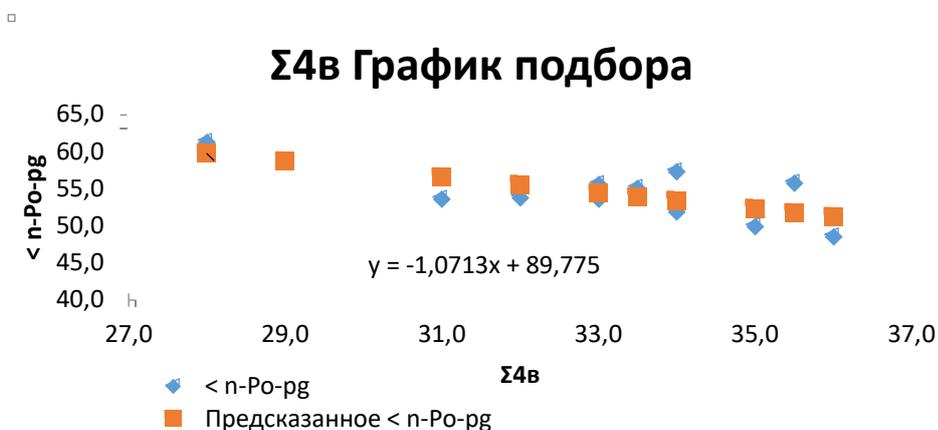
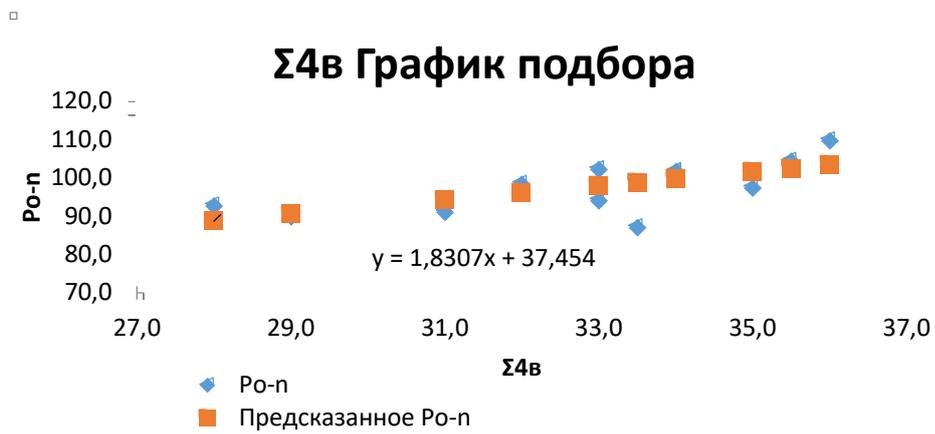


Рис. 6.3. Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и угла n-Po-pg

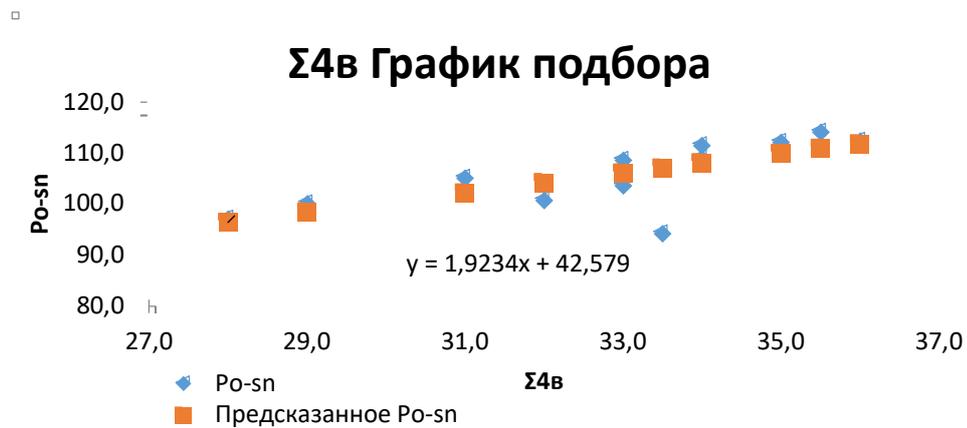
Это говорит о том, что с увеличением суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти наблюдается уменьшение значения угловых параметров.

Сумма мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти имеет прямые корреляционные связи средней и сильной силы с линейными параметрами:

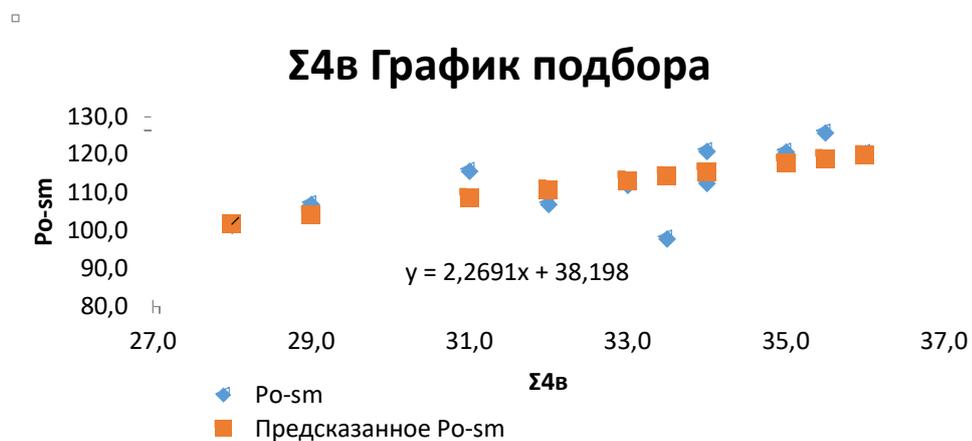
Po-n ($r = 0.67$), Po-sn ($r = 0.72$), Po-sm ($r = 0.66$), Po-pg ($r = 0.72$). (рис. 6.4 -6.5).



А



Б



В

Рис. 6.4. Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра Po-n и Po-sn, Po-sm. А – Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра Po-n. Б – Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра Po-sn. В – Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра Po-sm

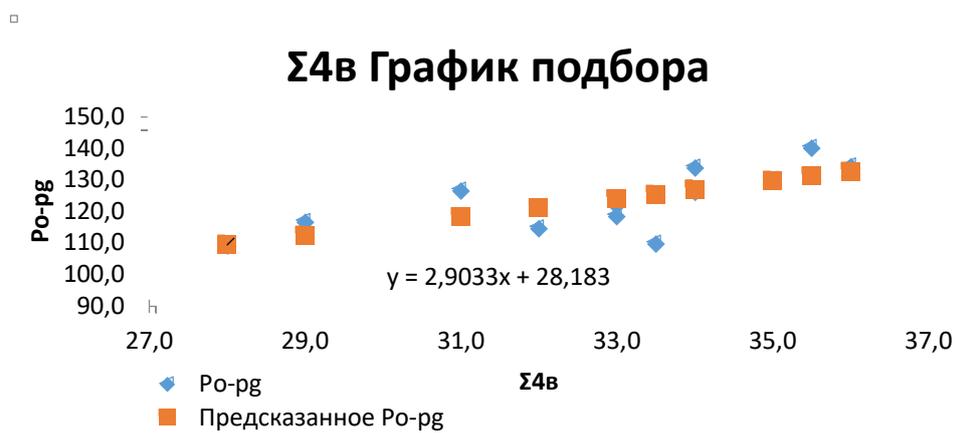


Рис. 6.5. Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра Po-pg

Из приведенных данных видно, что большинство параметров лица имеют много связей с суммой мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти и в полной мере зависят от этого показателя. Нами определены коэффициенты, по которым можно определить значения показателей эстетики лица, зная значение размеров 4-х резцов верхней челюсти.

Угол n-Po-sn имеет сильную связь с углом n-Po-sm, равную $r = 0.85$ и углом n-Po-pg, равную $r = 0.87$. С линейным параметром Po-sm имеется обратной силы корреляционная связь, равная $r = -0.64$. С отношением задней и передней высоты этот угол имеет обратную корреляционную связь средней силы равную $r = -0.66$ (рис. 6.6-6.8).

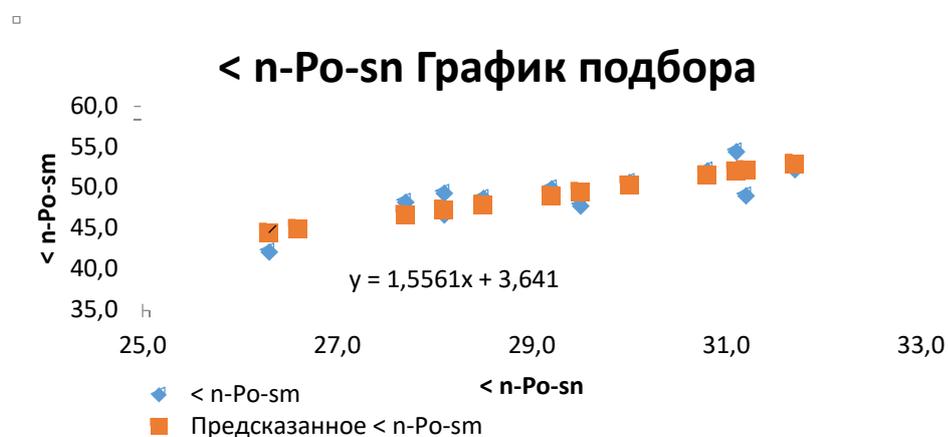


Рис. 6.6. Взаимозависимость угла n-Po-sn с углом n-Po-sm

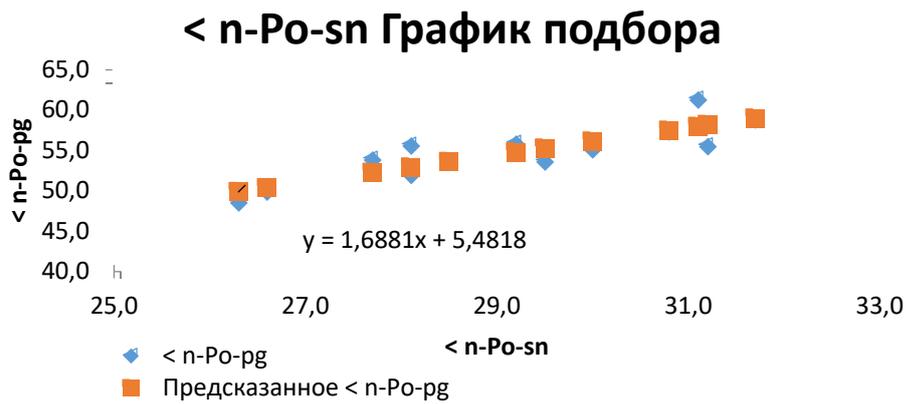


Рис. 6.7. Взаимозависимость угла n-Po-sn с углом n-Po-pg

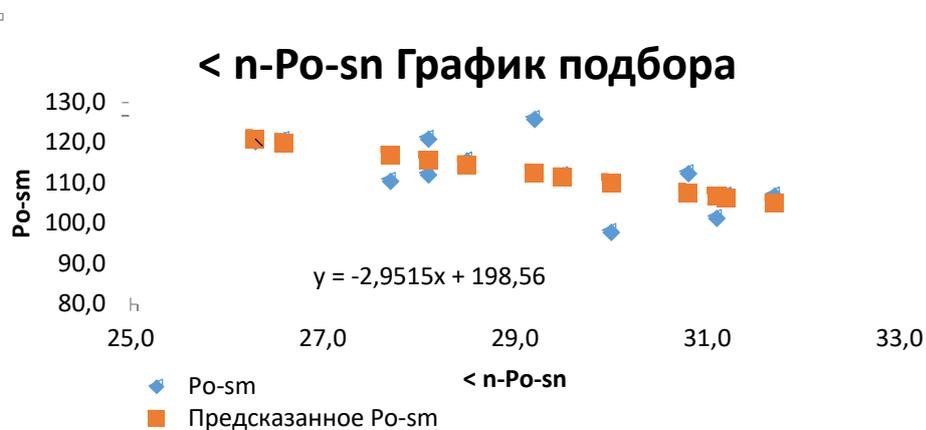


Рис. 6.8. Взаимозависимость угла n-Po-sn с линейным параметром Po-sm

Угол n-Po-sm имеет сильную связь с углом n-Po-pg равную $r = 0.98$, а также с линейными параметрами Po-sm и Po-pg имеется обратная корреляционная связь средней силы. С коэффициентом отношения задней и передней высоты угол n-Po-sm имеет обратную корреляционную связь (рис. 6.9-6.11).

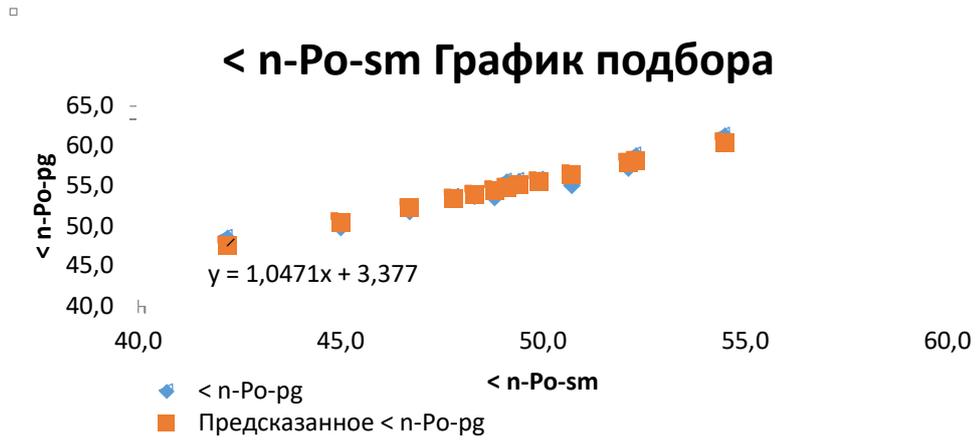


Рис. 6.9. Взаимозависимость угла n-Po-sm с углом n-Po-pg

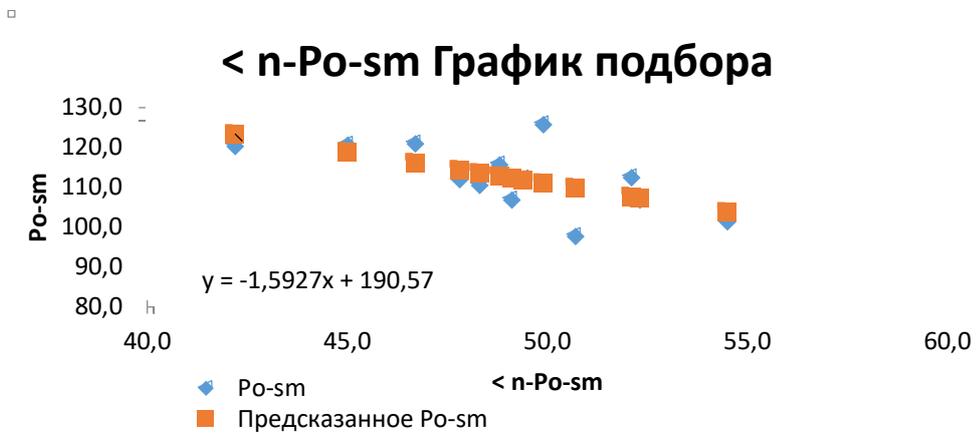


Рис. 6.10. Взаимозависимость угла n-Po-sm с линейным параметром Po-sm

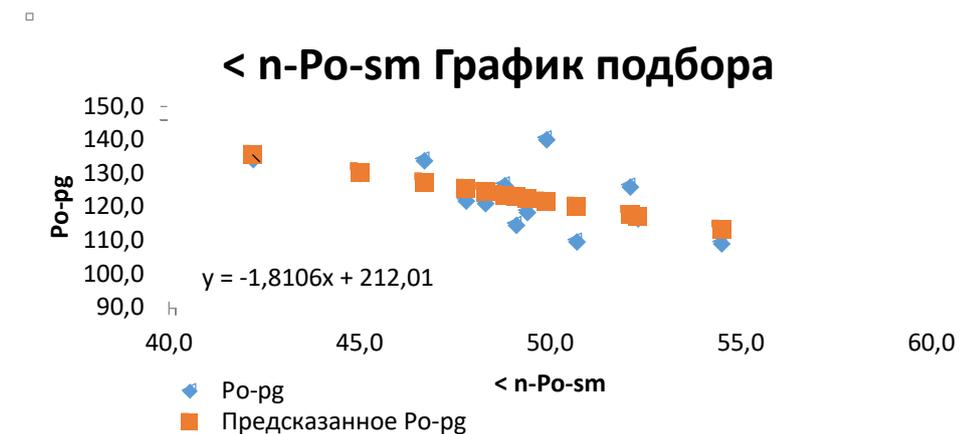


Рис. 6.11. Взаимозависимость угла n-Po-sm с линейным параметром Po-pg

Угол n-Po-pg имеет только обратную связь с линейными параметрами такими, как Po-sm и Po-pg. С коэффициентом отношения задней и передней

высоты лица имеется обратная корреляционная связь, равная $r = 0.74$ (рис. 6.12- 6.14).

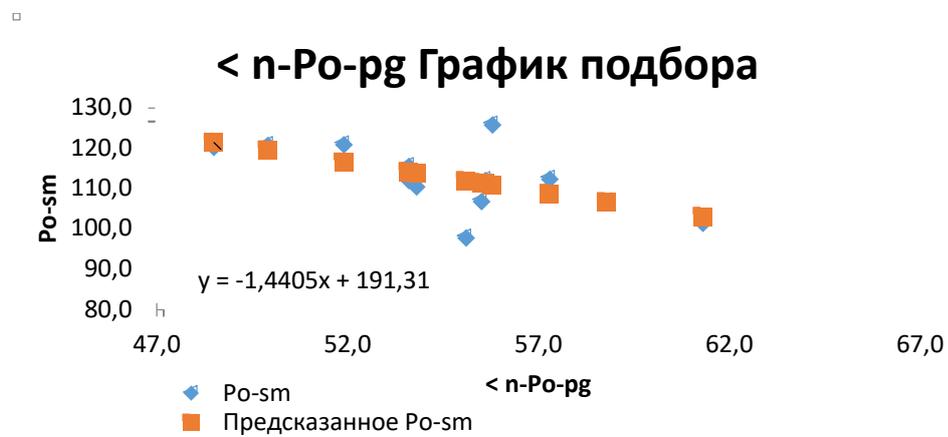


Рис. 6.12. Взаимозависимость угла n-Po-pg и линейного параметра Po-sm

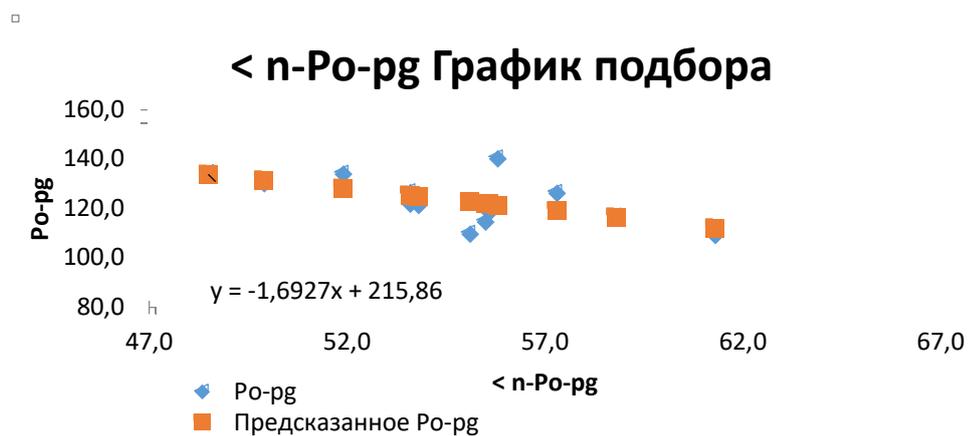


Рис. 6.13. Взаимозависимость угла n-Po-pg и линейного параметра Po-pg

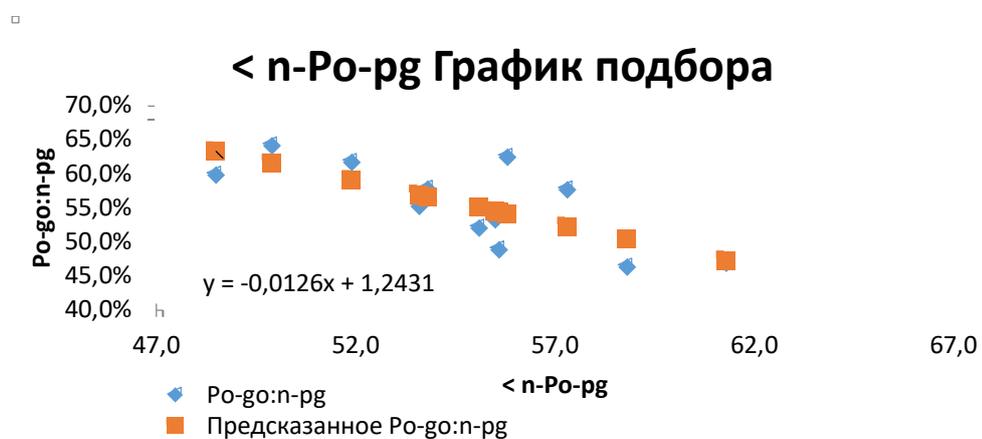


Рис. 6.14. Взаимозависимость угла n-Po-pg и коэффициента Po-go/n-pg

Линейный параметр $Po-n$ имеет прямую сильную взаимосвязь с параметрами $Po-sn$, $Po-sm$, $Po-pg$. Коэффициент взаимоотношения задней и передней высоты лица коррелирует с расстоянием $Po-n$, имея при этом коэффициент корреляции равный $r = 0.65$. (рис. 6.15-6.17).

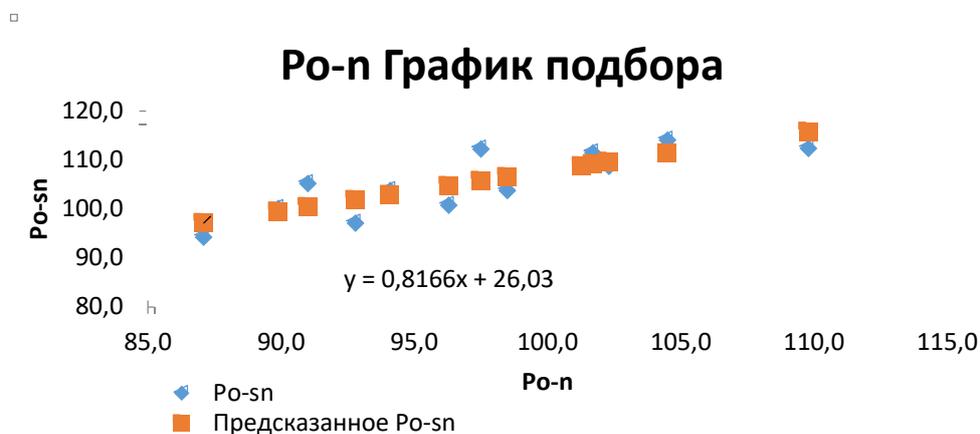


Рис. 6.15. Взаимозависимость линейного параметра $Po-n$ и $Po-sn$

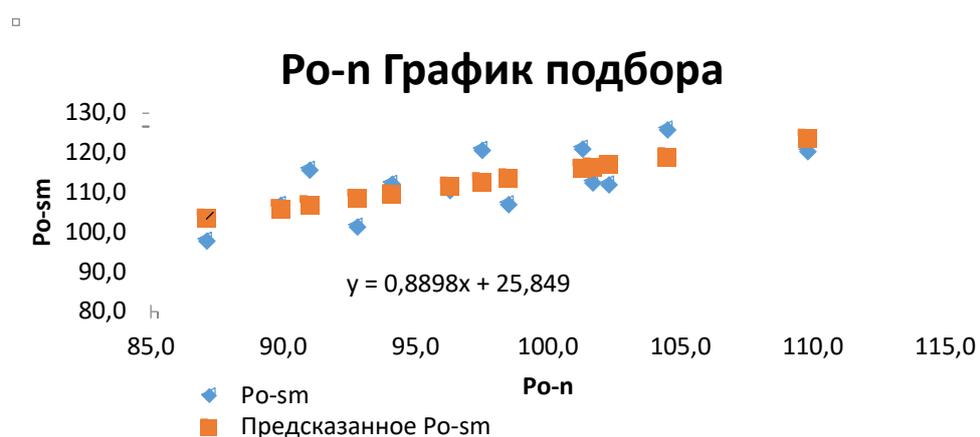


Рис. 6.16. Взаимозависимость линейного параметра $Po-n$ и $Po-sm$

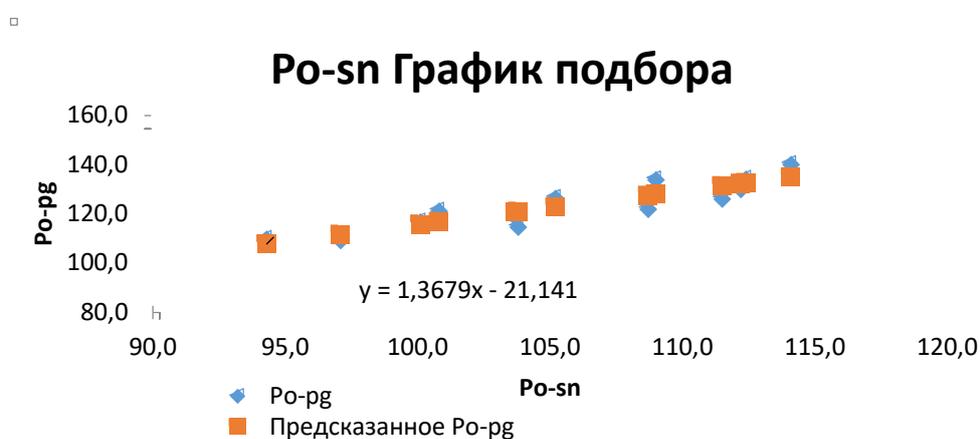


Рис. 6.17. Взаимозависимость линейного параметра $Po-sn$ и $Po-pg$

Сумма 4-х резцов верхней челюсти имеет прямую корреляционную связь с линейным параметром $Po-sm$ равную $r = 0.91$; с $Po-pg$ установлена прямая сильная связь равная $r = 0.90$. (рис. 6.18-6.19).

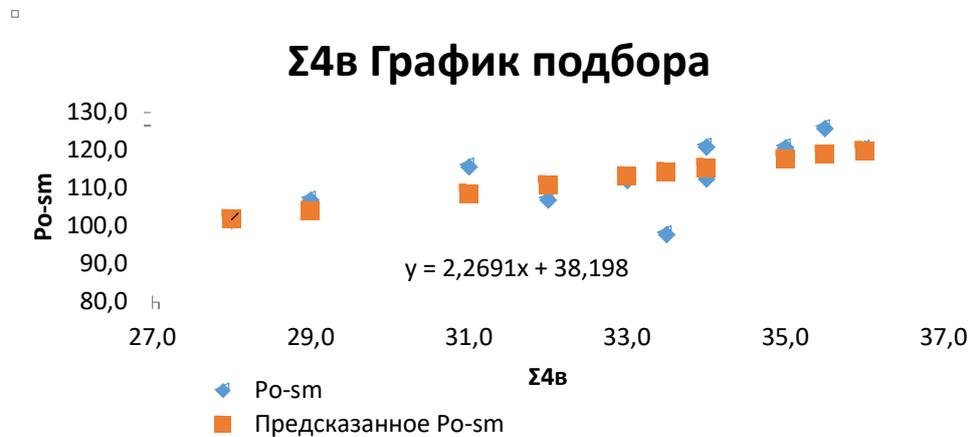


Рис. 6.18. Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра $Po-sm$

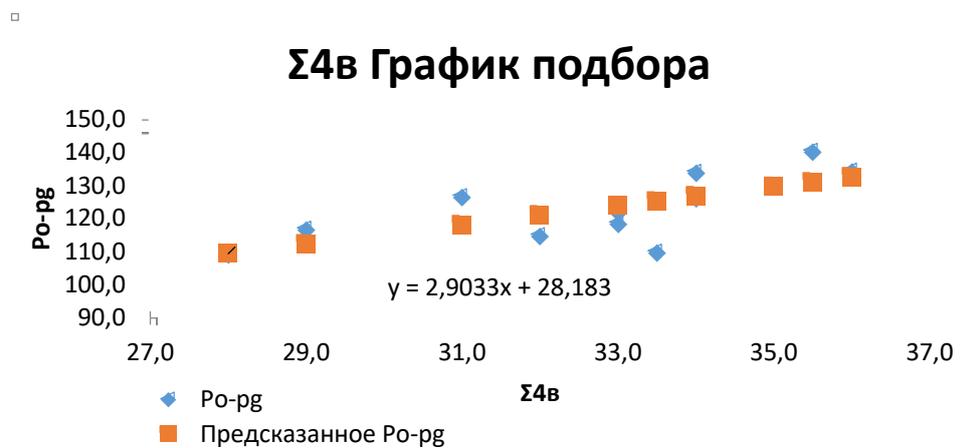


Рис. 6.19. Взаимозависимость суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти и линейного параметра $Po-pg$

Линейный параметр $Po-sm$ имеет прямую корреляционную связь с расстоянием $Po-pg$ равную $r = 0.97$, а с $Po-go$ ($r = 0.87$). Этот параметр также имеет связь с вертикальным параметром $n-pg$ и равен $r = 0.61$ (рис. 6.20-6.21).



Рис. 6.20. Взаимозависимость линейного параметра Ро-sm и линейного параметра Ро-pg

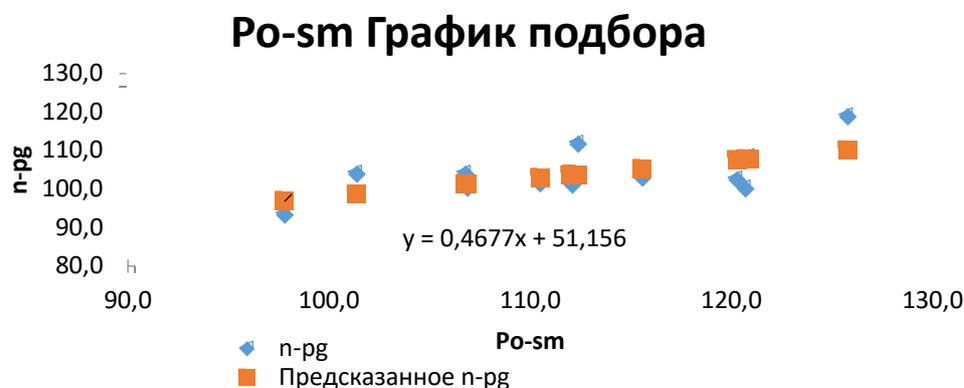


Рис. 6.21. Взаимозависимость линейного параметра Ро-sm и линейного параметра n-pg

Линейный параметр Ро-pg имеет прямую корреляционную связь с n-pg имеет связь равную $r = 0.66$. (рис. 6.22).

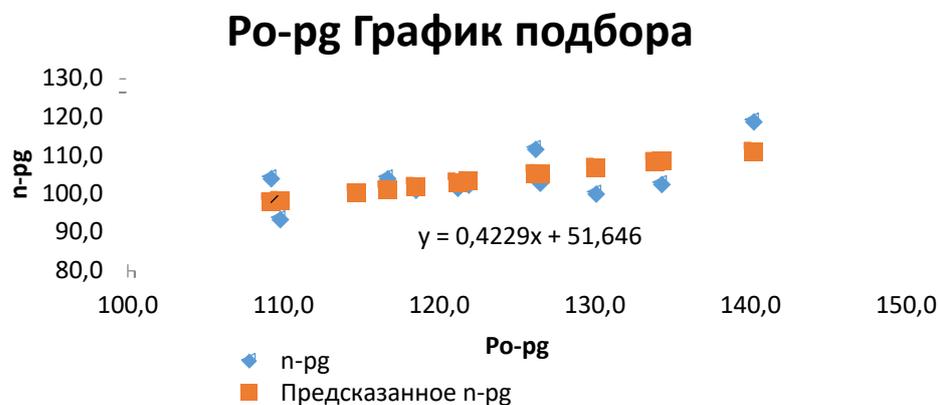


Рис. 6.22. Взаимозависимость линейного параметра Ро-pg с n-pg

Линейный параметр n-pg коррелирует с n-sn и n-sm, имея при этом сильную корреляционную связь (рис. 6.23-6.24).

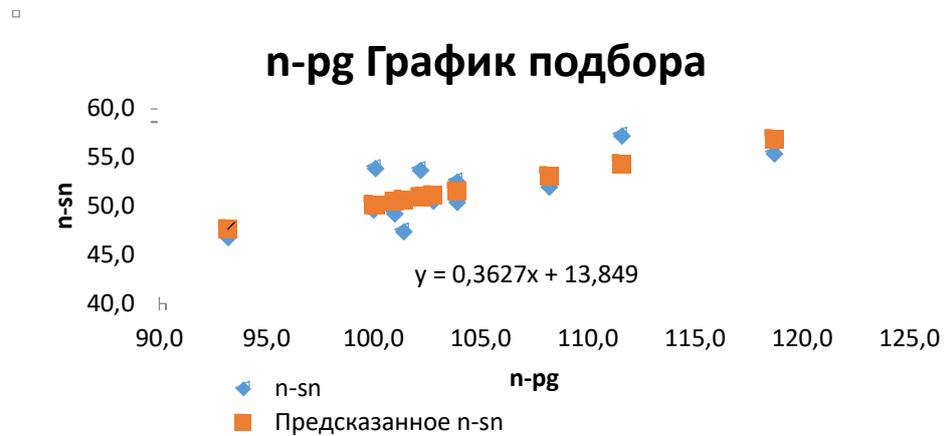


Рис. 6.23. Взаимозависимость линейного параметра n-pg с n-sn

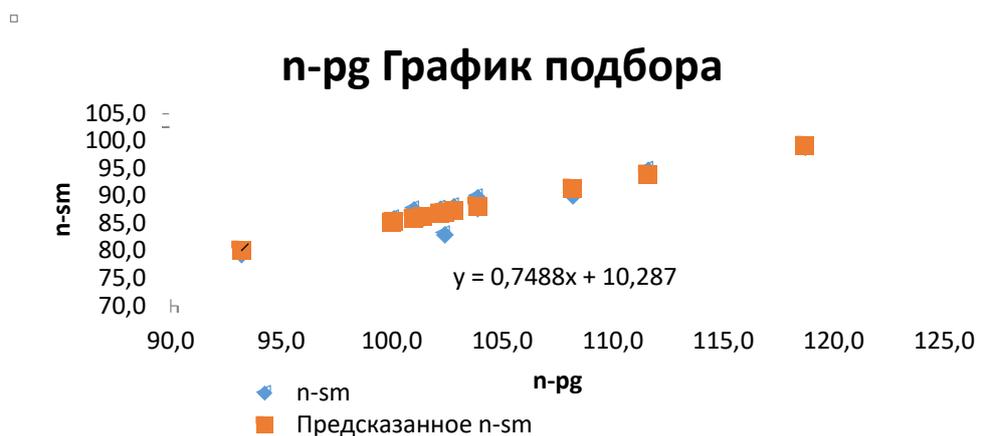


Рис. 6.24. Взаимозависимость линейного параметра n-pg с n-sm

Таким образом, установлено большое количество корреляционных связей средней и большой силы с линейными и угловыми параметрами лица, которые характеризуют лицевую эстетику.

Нами предложена карта лицевой эстетики, которая дает нам представление о состоянии зубочелюстной системы на уровне лицевых признаков (рис. 6.25). Для ее заполнения требуется выполнить радиусы в соответствии с суммой четырех размеров верхнего зубного ряда и зная параметры лица возможно нарисовать дуги, которые представляют лицевую эстетику в норме. Если же какой-либо параметр выпадает из этой формулы, то

будет видно какие отклонения произошли в данном случае. Так, например, при сумме 4-х резцов верхней челюсти равное 33.0 мм, расстояние Po-n соответствует 94.7 мм и этим радиусом проводится дуга. Таким же образом, зная нормальные параметры, при сумме 4-х резцов верхней челюсти проводятся дуги радиусом Po-sn, Po-sto, Po-sm, Po-pg. Зная лицевые параметры данного пациента с учетом суммой 4-х резцов верхней челюсти наносятся точки, соответствующие параметрам, полученным у данного пациента. Разница между нанесенной дугой и точкой, определенной у пациента видно отклонение от лицевой эстетики у данного пациента.

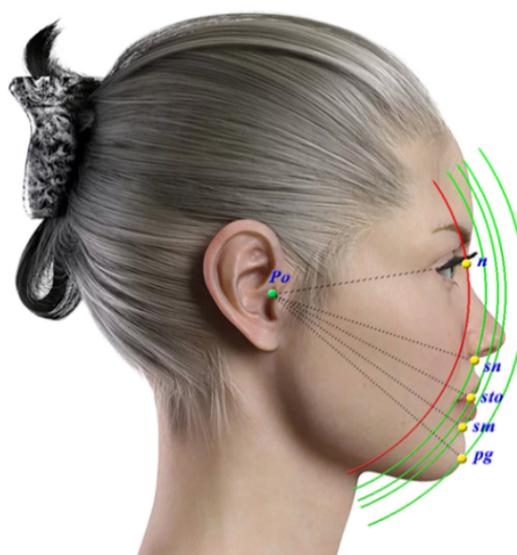


Рис. 6.25. Параметры, характеризующие лицевую эстетику

Выделены тенденции формирования лицевой эстетики:

1. Нормальной
2. Вертикальной
3. Горизонтальной

Нормальная лицевая эстетика принята тогда, когда все указанные параметры находятся в рамках границ среднего значения: $M \pm m$.

Увеличение параметров: Po-n-sn, Po-n-sto, Po-n-sm, Po-n-pg, n-pg/n-sm, n-sn/n-sm и уменьшение индексов: n-sto/n-pg, n-sn/n-sm, $< n-Po-sn/n-Po-sm$ свидетельствует о тенденции к вертикальной лицевой эстетике.

Для горизонтальной лицевой эстетики характерно увеличение углов:
 $Po-n-sn$, $Po-n-sto$, $Po-n-sm$, $Po-n-pg$.

Разработана программа диагностики лицевой эстетики «ЛЭДАН» [36], которая позволяет оценить лицевую эстетику пациента (рис. 6.26) и получить протокол антропометрических измерений лицевых параметров (рис. 6.27).

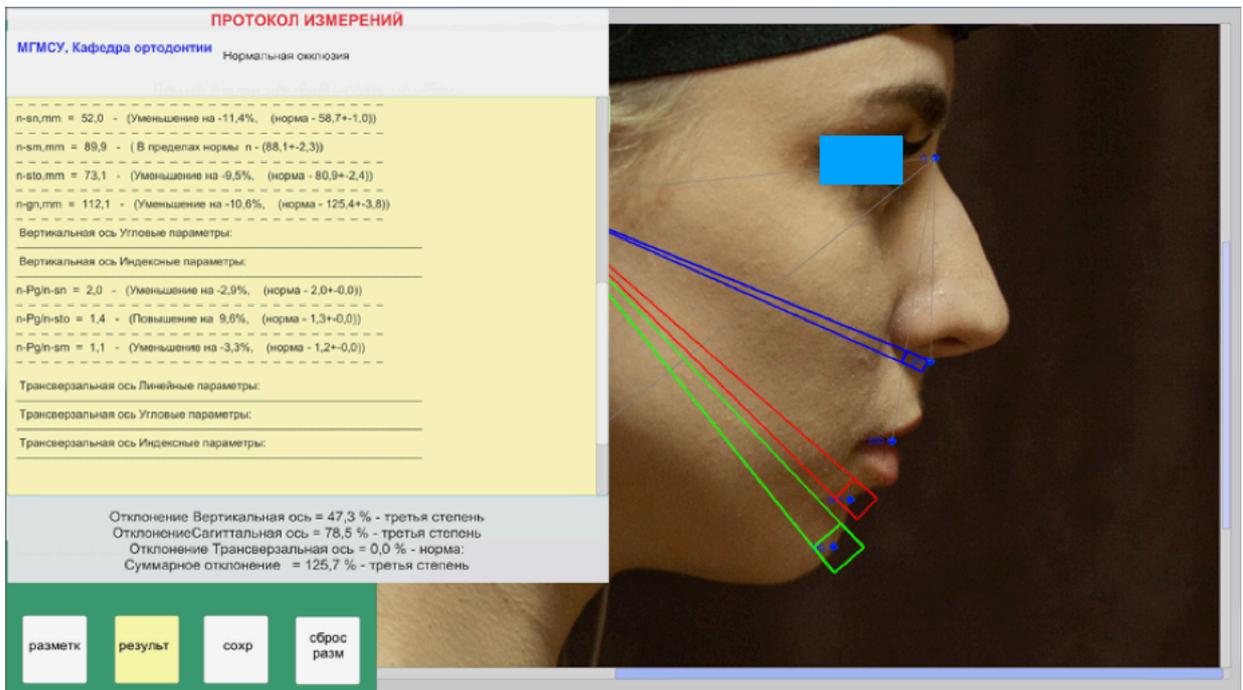


Рис. 6.26. Распечатка данных о проведенных измерениях

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИЦЕВОЙ ЭСТЕТИКИ
Результат Построения

Пациент: *Иванов Иван Иванович*

Сумма 4х в.резцов		33
Po-n, мм	83,1	Уменьшение на -14,6%, (норма - 97,4+6,5)
Po-sn, мм	98,5	Уменьшение на -6,7%, (норма - 105,6+6,3)
Po-sm, мм	116,1	В пределах нормы n - (112,5+8,1)
Po-pg, мм	120,5	В пределах нормы n - (123,1+9,6)
Po-go, мм	71,8	Повышение на 24,4%, (норма - 57,8+8,2)
n-Po-sn, °	31,4	Повышение на 8,0%, (норма - 29,0+1,8)
n-Po-sm, °	48,4	В пределах нормы n - (48,8+3,2)
n-Po-pg, °	61,5	Повышение на 12,2%, (норма - 54,8+3,5)
n-Po-go, °	103,7	Повышение на 9,1%, (норма - 95,0+5,7)
Суммарное отклонение = 75,1 % - 3я степень		

Рис. 6.27. Протокол измерения лицевой эстетики

6.2. Оценка состояния лицевой эстетики у пациентов 17-25 лет с мезиальной окклюзией зубных рядов. Результаты корреляционного анализа

Проведены исследования состояния лицевой эстетики у пациентов с мезиальной окклюзией с использованием предложенного нами метода оценки (табл. 6.5).

Таблица 6.5. Угловые показатели (град), характеризующие лицевую эстетику у пациентов 17-25 лет с мезиальной окклюзией зубных рядов

Угловые параметры	$\Sigma 4$	$\angle n-Po-gn$	$\angle n-sn-pg$	$\angle n-Po-sn$	$\angle n-Po-sm$	$\angle n-Po-pg$
Средние значения	29,6	53,7	130,9	28,8	44,0	49,4
$\pm m$	0,3	2,0	3,9	1,1	1,7	1,8

При среднем значении суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти угол $n-Po-gn$, характеризующий положение нижней челюсти в вертикальном направлении, равен $53.7 \pm 2^\circ$. Угол $n-Po-pg$, характеризующий положение подбородочного отдела равен $49.4 \pm 1.8^\circ$, и это значение меньше, чем предыдущее (табл. 6.7).

Угол $n-Po-sn$, характеризующий положение апикального базиса верхней челюсти, равен $28.8 \pm 1.1^\circ$. В то время, как угол $n-Po-sm$, характеризующий положение апикального базиса нижней челюсти, равен $44.0 \pm 1.7^\circ$, и он достоверно больше предыдущего значения. Угол $n-sn-pg$ равен $130.9 \pm 3.9^\circ$ и характеризует положение подбородочного отдела нижней челюсти в сагиттальном направлении.

При сравнении с нормальными параметрами установлено, что угол $n-Po-pg$ у пациентов с мезиальной окклюзией меньше на 5.3° (9,7%), что говорит о нижней прогнатии, характерной для мезиальной окклюзии зубных рядов.

Угол n-Po-sn при аномалии окклюзии незначительно меньше, чем в норме ($p>0,05$), в то время как, угол n-Po-sm при аномалиях окклюзии значительно меньше нормального значения в 1.1 раза, что говорит о смещении апикального базиса нижней челюсти в вертикальном направлении против часовой стрелки.

Угол n-Po-pg при аномалии окклюзии меньше, чем в норме в 1.1 раза, что также говорит о смещении нижней челюсти в вертикальном направлении против часовой стрелки (рис. 6.28).

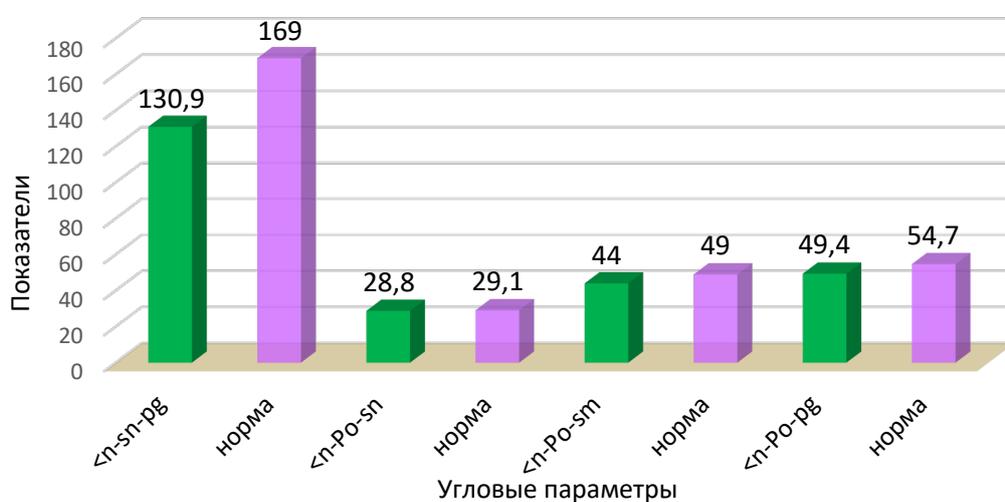


Рис. 6.28. Изменение угловых показателей (в град), характеризующих лицевую эстетику у пациентов 17-25 лет с мезиальной окклюзией зубных рядов по сравнению с нормой

Линейные параметры, характеризующие лицевую эстетику, представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6. Линейные параметры, характеризующие лицевую эстетику

Линейные параметры	n-pg	n-sn	n-sm
Средние значения	96,8	49,8	78,6
$\pm m$	5,1	2,7	4,5

Таблица 6.7. Линейные параметры, характеризующие лицевую эстетику у пациентов 17-25 лет с мезиальной окклюзией зубных рядов.

Линейные параметры	n-pg	n-sn	n-sm
Средние значения	96,8±5,1	49,8±2,7	78,6±4,5
	103,8±1.8	51,5±0.9	88,0±1.4
Коэффициент	0.93	0.97	0.89

Примечание:

верхняя графа- параметры пациентов с мезиальной окклюзией.

нижняя графа- параметры лиц с нормальной окклюзией.

Линейный параметр n-pg, характеризующий расстояние от точки назион до точки погонион, свидетельствует о размере средней и нижней трети лица и равен 96.8±5.1 мм. При сравнении с нормой определено уменьшение этого значения у пациентов с мезиальной окклюзией в 1.07 раза. Расстояние n-sn также меньше, чем в норме 1.03 раза в 1.14 раза. Расстояние n-sm также меньше, чем в норме в 1.1 раза и это изменение достоверно ($p < 0.01$). Отношение расстояния n-sn к n-sm равно 0.6, тогда как в норме этот коэффициент равен 0.58. То есть взаимоотношение между апикальными базами верхней и нижней челюсти относительно точки назион не изменяется.

Проведен корреляционно-регрессионный анализ полученных данных. Наличие 22 выявленных корреляций свидетельствует о правильности подхода к определению и оценке лицевой эстетики. Ниже представлена таблица со значениями параметров корреляций (табл. 6.8).

Таблица 6.8. Значения корреляционных параметров у лиц с мезиальной окклюзией зубных рядов

	$\Sigma 4$	<n-Po-gn	<n-sn-pg	<n-Po-sn	<n-Po-sm	<n-Po-pg	n-pg	n-sn	n-sm
$\Sigma 4$	1,0								
<n-Po-gn	0,1	1,0							
<Po-Go-pg	0,0	0,8							
<n-sn-pg	0,2	0,3	1,0						
<n-Po-sn	0,1	1,0	0,3	1,0					
<n-Po-sm	0,1	1,0	0,3	0,9	1,0				
<n-Po-pg	0,1	1,0	0,3	1,0	1,0	1,0			
n-pg	0,1	0,7	0,4	0,6	0,7	0,7	1,0		
n-sn	0,0	0,7	0,4	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	
n-sm	0,0	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	1,0
Po-Go/n-pg	0,1	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,7

Наибольшее количество связей определено параметра n-sm с другими параметрами лица. Так этот параметр, характеризующий положение апикального базиса нижней челюсти (по мягким тканям) имеет прямую сильную связь с углом n-Po-gn, с n-Po-sn, n-Po-sm, n-Po-pg, n-pg, n-sn (рис. 6.29-6.34).

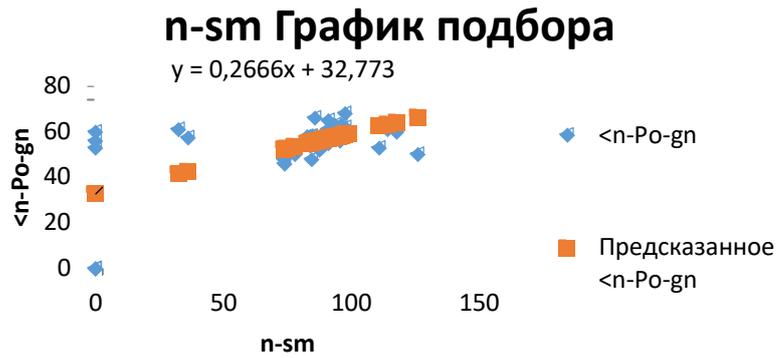


Рис. 6.29. Зависимость положения апикального базиса нижней челюсти и угла n-Po-gn

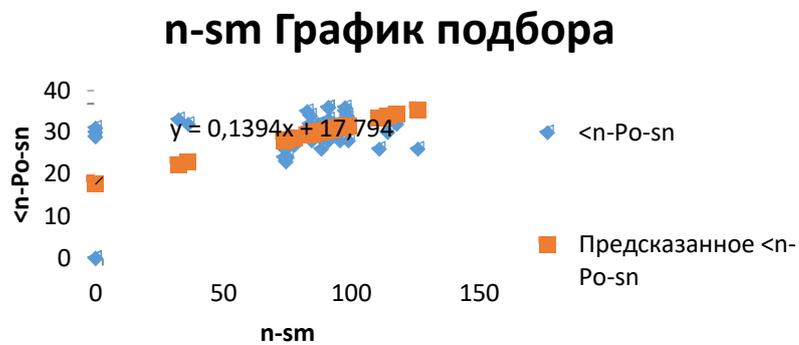


Рис. 6.30. Зависимость апикального базиса нижней челюсти с углом, характеризующим положение апикального базиса верхней челюсти

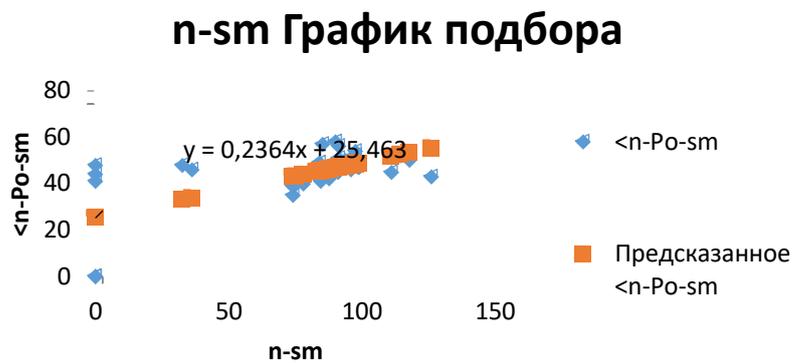


Рис. 6.31. Зависимость апикального базиса нижней челюсти с углом, характеризующим положение апикального базиса нижней челюсти

□

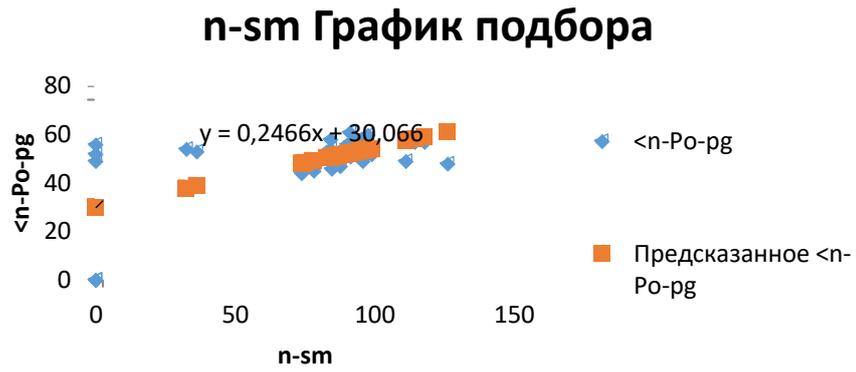


Рис. 6.32. Зависимость апикального базиса нижней челюсти с углом, характеризующим положение подбородка

□

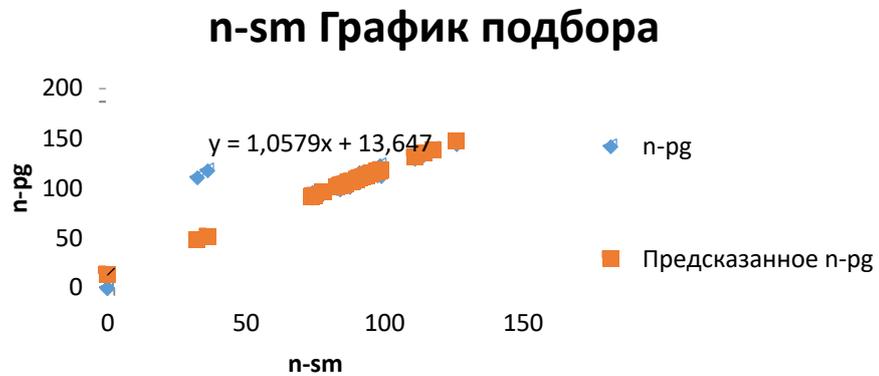


Рис. 6.33. Зависимость положения апикального базиса нижней челюсти с расстоянием n-pg

□

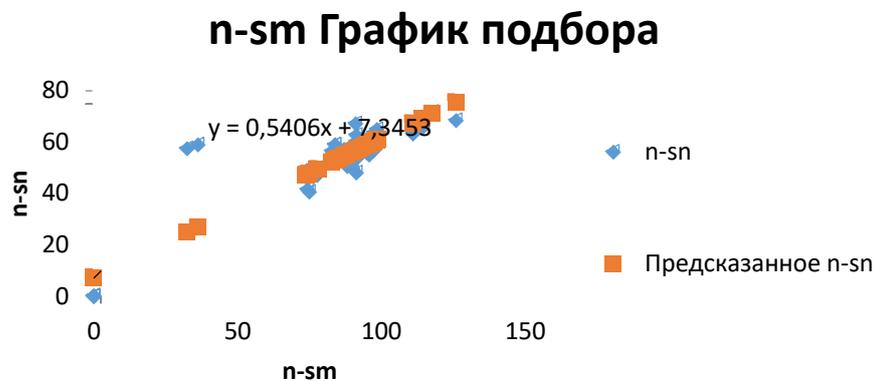


Рис. 6.34. Зависимость положения апикального базиса нижней челюсти с расстоянием n-sn

Параметр, характеризующий положение подбородка относительно точки назион имеет много корреляционных связей. Этот параметр взаимосвязан с углом n-Po-gn (рис. 6.35), с углом Po-Go-pg (рис. 6.36), с углом n-Po-sn и n-Po-sm и n-Po-pg (рис. 6.37-6.38).

□

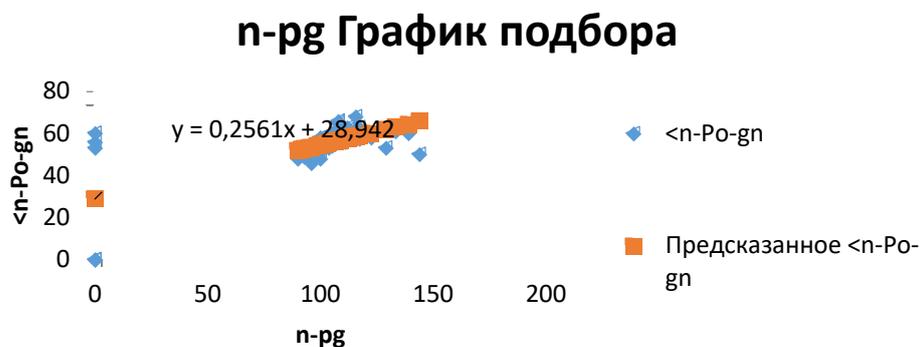


Рис. 6.35. Зависимость расстояния n-pg с углом n-Po-gn

□

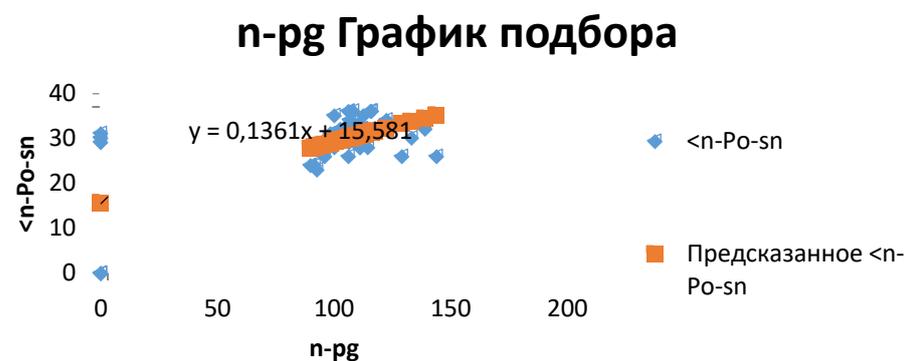


Рис. 6.36. Зависимость расстояния n-pg с углом n-Po-sn

□

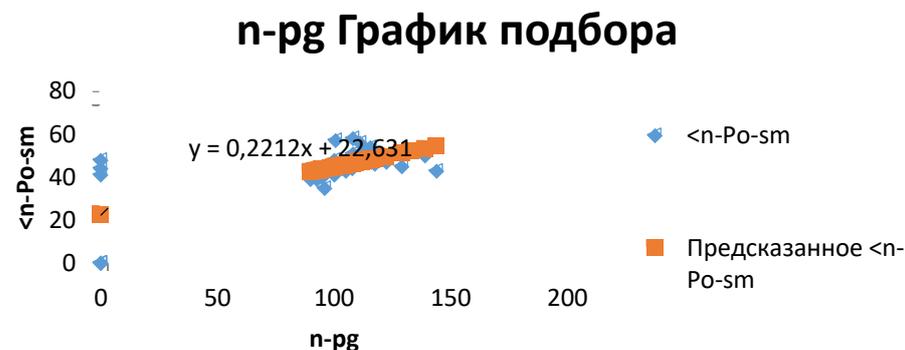


Рис. 6.37. Зависимость расстояния n-pg с углом n-Po-sm

□

n-pg График подбора

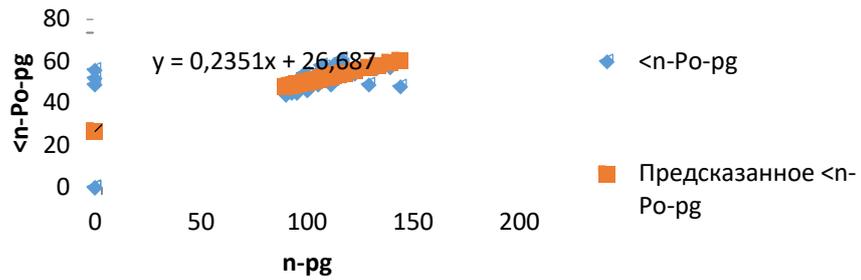


Рис.6.38. Зависимость расстояния n-pg с углом n-Po-pg

Угловые значения также имеют между собой связи (рис. 6.39).

□

<n-Po-sm График подбора

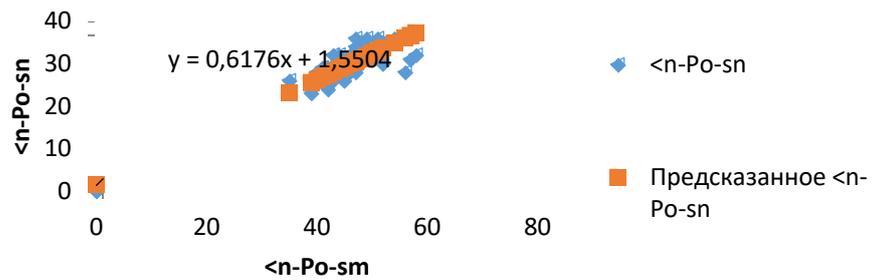


Рис. 6.39. Зависимость угла n-Po-s-sm с углом n-Po-sn

Последняя связь четко говорит о зависимости положения апикальных базисов верхней и нижней челюсти.

Представлена выписка из истории болезни ортодонтического пациента М. 17 лет.

Министерство здравоохранения РФ	Код формы по ОКУД _____
Наименование медицинской организации стоматологический комплекс МГМСУ клиника ортодонтии	Код организации по ОКПО _____
Адрес ул. Вучетича 9А	Медицинская документация Учетная форма № 043-1/у Утверждена приказом Минздрава России от "15" декабря 2014г. № 834н

МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА № 09.02.2021

1. Дата заполнения медицинской карты 09.02.2021
2. Фамилия, имя, отчество М
3. Пол: муж. – 1, жен. – 2
4. Дата рождения: число _____ месяц _____ год 2004
5. Место регистрации: субъект Российской Федерации _____
район _____ город Москва населенный пункт _____
улица Ташкентская дом 17 квартира 26 тел. _____
6. Местность: городская – 1, сельская – 2
7. Семейное положение: состоит в зарегистрированном браке – 1, не состоит в зарегистрированном браке – 2, нет сведений – 3.
8. Образование: профессиональное: высшее -1, неполное высшее – 2, среднее – 3, начальное – 4; общее: среднее (полное) – 5, основное – 6, начальное – 7; не имеет начального образования – 8, неизвестно – 9
9. Занятость: работает – 1, проходит военную службу или приравненную к ней службу – 2; пенсионер(ка) – 3, студент(ка) – 4, не работает – 5, прочие – 6
10. Место работы, должность _____
11. Полис ОМС: серия _____ № _____
12. СНИЛС _____
13. Наименование страховой медицинской организации _____
14. Документ, удостоверяющий личность: серия _____ № _____
выдан _____
15. Вид оплаты: ОМС – 1; бюджет – 2, платные услуги – 3, в т.ч. ДМС – 4; другое – 5
16. Код категории льготы: _____
17. Диагноз, установленный направившей медицинской организацией:
- 17.1. основного заболевания мезиальная окклюзия код по МКБ-10 K07.21
- 17.2. осложнения основного заболевания: _____
18. ЖАЛОБЫ
- 18.1. эстетические; 18.2. морфологические, 18.3. функциональные (со слов родителей):
 несмыкание губ, ротовое дыхание, инфантильное глотание, бруксизм,
 нарушения произношения звуков речи (_____), вялое жевание,
 привычное смещение нижней челюсти (вперед, в сторону), нарушения функции височно-нижнечелюстного сустава.
Дополнительно: _____
19. АНАМНЕЗ
- 19.1. Нарушение здоровья матери во время беременности (триместр): I, II, III (нет)
- 19.2. Рожден (в срок, недоношен);
- 19.3. Вид вскармливания (естественное, искусственное с _____ мес., смешанное)
- 19.4. Начало прорез. первых временных зубов: _____ мес.

21.2. Зубы:

21.2.1. Период окклюзии: временных зубов, смены зубов, постоянных зубов.

21.2.2. Гигиена полости рта: хорошая, удовлетворительная, плохая. *

21.2.3. Аномалии зубов:

- цвета																	
- структуры. тв. тк.																	
- формы																	
- положения *																	
- сроков прорез. **																	
- количества ***																	
М/д размеры																	
Верхняя челюсть	зач																зач
	18	17	16	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65	26	27	28	
Нижняя челюсть	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	зач
	зач			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75				
М/д размеры																	
- количества ***																	
- сроков прорез. **																	
- положения *																	
- формы																	
- структуры тв. тк.																	
- цвета																	

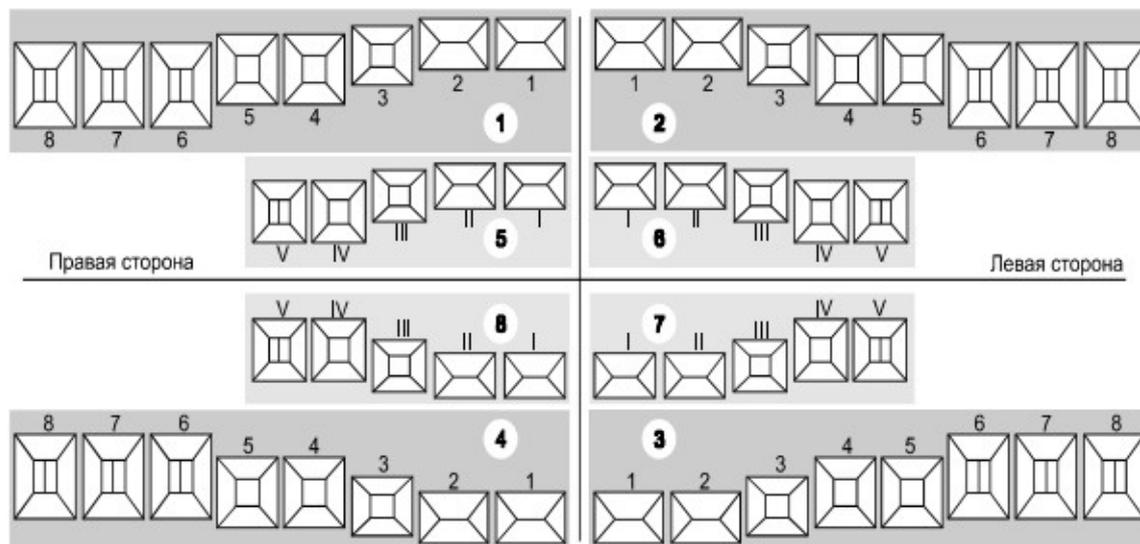
* В - вестибулярное, О - оральное, Д - дистальное, М - мезиальное, С - супраположение, И - инфраположение,

Т - тортоаномалия, Тр - транспозиция, Пр - протрузия, Рт - ретрузия.

** Р - ретенция, П - персистентный, РУ - раннее удаление.

*** АП - адентия первичная, АВ - адентия вторичная, СК - сверхкомплектный.

21.2.4. Зубная формула:



С - кариес в стадии пятна
К - кариозная полость
П - пломба

Г - гипоплазия
Ф - флюороз
R - корень

19.5. Начало смены передних зубов: _____ лет.

19.6. Наличие вредных привычек (да, нет): сосание пальцев, верхней губы, нижней губы, языка, предметов

19.7. Наличие врожденных аномалий развития челюстно-лицевой области:

у родителей, братьев, сестер, др. родственников, нет

19.8. Перенесенные и сопутствующие заболевания (нет):

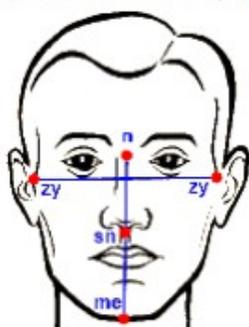
<input type="checkbox"/> Диспепсия	<input type="checkbox"/> Скарлатина	<input type="checkbox"/> Заболевания нервной системы
<input type="checkbox"/> Рахит	<input type="checkbox"/> Травма	<input type="checkbox"/> Пародонтопатия
<input type="checkbox"/> Ветряная оспа	<input type="checkbox"/> Заболевания ЛОР органов	<input type="checkbox"/> Множественный кариес
<input type="checkbox"/> Гепатит	<input type="checkbox"/> Заболевания опорно-двигат. аппарата	<input type="checkbox"/> Аллергические реакции:
<input type="checkbox"/> Дифтерия	<input type="checkbox"/> Иммунодефицит	<input type="checkbox"/> Прочие:
<input type="checkbox"/> Инф. паротит	<input type="checkbox"/> Эндокринные заболевания	
<input type="checkbox"/> Корь	<input type="checkbox"/> Болезни ЖКТ, печени, почек	
<input type="checkbox"/> Краснуха	<input type="checkbox"/> Болезни сердца	

19.9. Проводилось ранее ортодонтическое лечение (нет):

19.9.1. Длительность лечения _____ лет;

19.9.2. Вид аппаратуры (съемная, несъемная).

20. ОСМОТР ЛИЦА. КЕФАЛОМЕТРИЯ



20.1. Лицо в фас:

20.1.1. Ширина лица: (zy-zy _____ мм)

20.1.2. Высота лица: (n-me _____ мм, n-sn _____ мм, sn-me _____ мм)

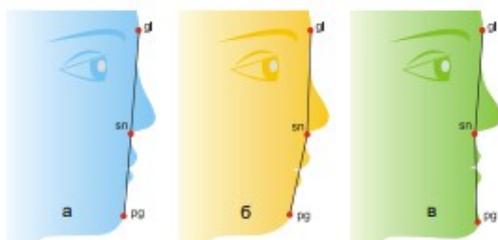
20.1.3. Лицо симметричное (да, нет)

20.1.4. Подбородок смещен вправо, влево, нет

20.1.5. Выраженность надподбородочной складки: (да, нет)

20.1.6. Смыкание губ (да, нет)

20.1.7. Симптом «десневой улыбки» (да, нет)



20.2. Лицо в профиль:

20.2.1. Тип профиля:

прямой (а), выпуклый (б), вогнутый (в)

20.2.2. Положение верхней губы:

выступает, западает, правильное

20.2.3. Положение нижней губы:

выступает, западает, правильное

20.2.4. Положение подбородка:

прогения, ретрогения, правильное.

21. ОСМОТР ПОЛОСТИ РТА

21.1. Мягкие ткани полости рта:

21.1.1. Уздечка верхней губы: короткая, широкая, прикреплена низко, в норме.

21.1.2. Уздечка нижней губы: короткая, широкая, прикреплена высоко, в норме.

21.1.3. Уздечка языка: короткая, широкая, в норме.

21.1.4. Язык: макроглоссия, микроглоссия, в норме.

21.1.5. Преддверие полости рта: мелкое, в норме.

21.1.6. Слизистая оболочка: гиперемирована, отечна, гипертрофирована, афты, язвы, заеды, в норме.

Фото лица анфас и в профиль представлены на рисунке 6.40.

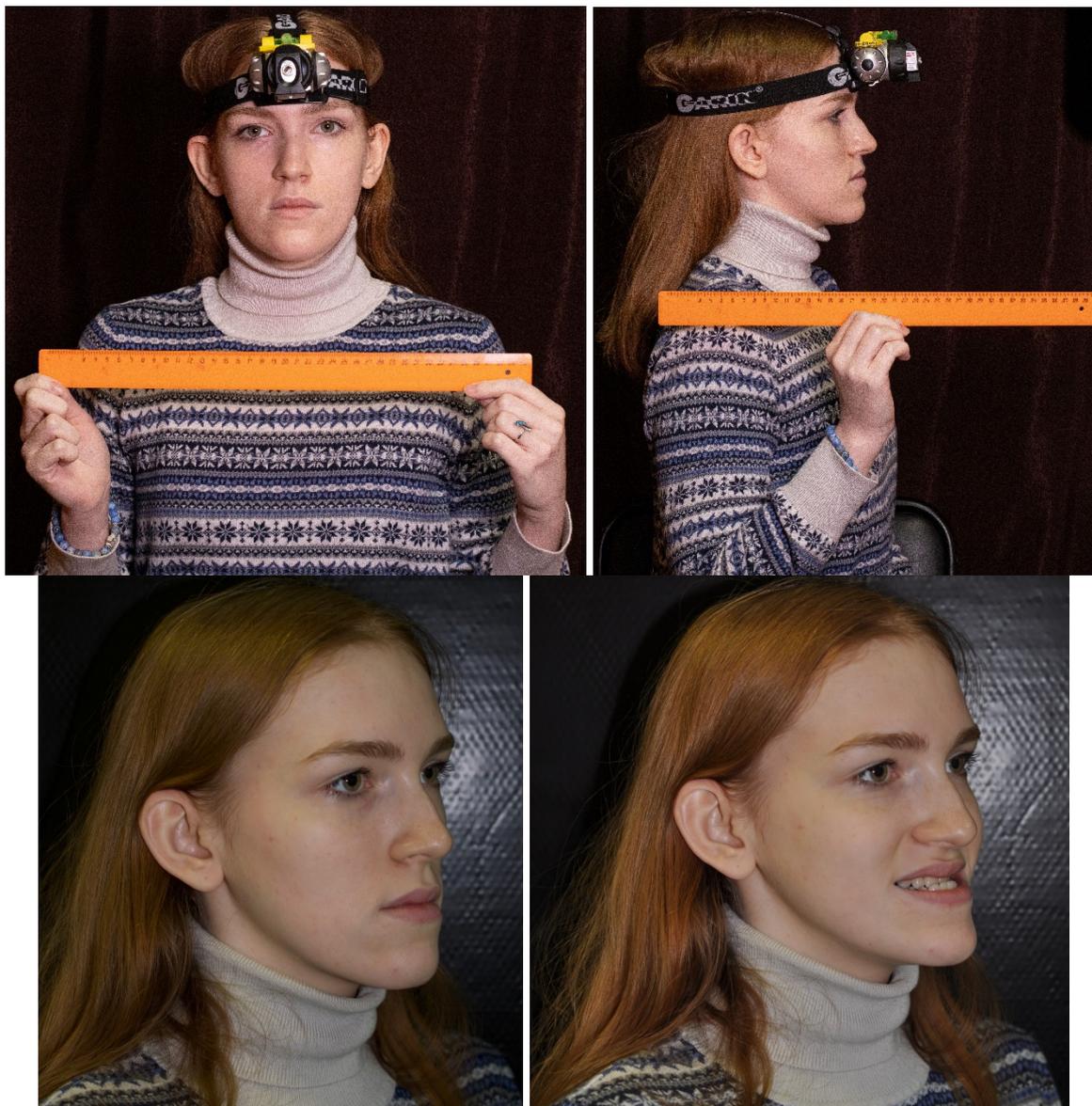


Рис. 6.40. Фото пациентки М. с мезиальной окклюзией

Ниже приводится протокол фотометрического исследования лица с использованием компьютерной версии «ЛЭДАН» (рис. 6.41).

Протокол фотометрического исследования лица.

№ карты ортодонтического пациента 2211

ФИО Пациент М

Возраст: 17 лет

Врач КАПЛАН ДАНИИЛ

Дата исследования

Сумма четырех верхних резцов = 28 мм

Плоскость	Параметр	N	1	откл.%	P
T	Po(L)-Po(R)/Po-n	1.44±0.04	1.784	23.861	***
	фас				
B	n-gn/n-sn	2.15±0.06	2.423	12.719	***
B	n-sn/sn-gn	0.75±0.02	0.702	6.337	**
B	sn-sto/sto-gn	0.46±0.01	0.500	8.605	**
T	/_ n-sn/st-st	91.30±2.7	89.287	-	норма
T	/_ sn-n-gn	0.10±0.01	0.558	>60.0	***
	профиль				
B	/_ n/sn/pg	176.80±5.3	173.080	-	норма
C	/_ Po/n/sn	79.00±2.4	79.623	-	норма
C	/_ Po/n/sm	70.50±2.1	75.759	7.460	**
C	/_ Po/n/pg	72.70±2.2	75.800	4.265	*
C	ta-tp/sn-n	89.40±2.7	88.172	-	норма
C	Po-n/Po-sn	1.06±0.03	0.986	6.981	**
C	Po-n/Po-sto	1.03±0.03	0.966	6.216	**
C	Po-n/Po-pg	0.80±0.02	0.833	4.159	*
	Линейные параметры (фас)				
T	Po(L)-Po(R)	136.80±4.1	198.986	45.458	***
B	n-gn	126.20±3.8	174.143	37.990	***
B	n-sn	58.80±1.8	71.857	22.206	***
B	sn-gn	67.40±0.2	102.292	51.768	***
B	sn-sto	22.10±0.8	34.108	54.333	***
	Линейные параметры (профиль)				
C	Po-n	94.70±2.8	111.565	17.809	***
C	Po-sn	105.60±3.5	113.149	7.149	**
C	Po-sto	92.00±2.8	115.494	25.537	***
C	Po-sm	112.50±3.3	124.539	10.701	***
C	Po-pg	118.40±3.5	133.888	13.081	***
C	PLV-sn	-11.10±0.5	-3.591	>60.0	***
C	PLV-sto	-3.70±0.2	-8.600	>60.0	***
C	PLV-pg	-8.20±0.4	-9.537	16.306	***

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ

Кафедра ортодонтии МГМСУ

Пациент М 17 лет
Диагноз: мезиальная окклюзия
Врач: Каплан Д.Б.

Сагиттальная ось Линейные параметры:

Po-n,mm = 99,3 - (Повышение на 4,8%, (норма - 94,7+-2,7))

Po-sn,mm = 98,7 - (Уменьшение на -6,5%, (норма - 105,6+-2,8))

Po-sm,mm = 108,1 - (Уменьшение на -3,9%, (норма - 112,5+-3,8))

Po-pg,mm = 116,5 - (В пределах нормы n - (118,5+-4,2))

Po-sto,mm = 102,0 - (Повышение на 10,8%, (норма - 92,1+-2,5))

Сагиттальная ось Угловые параметры:

n-Po-sn,° = 27,0 - (Уменьшение на -6,9%, (норма - 29,0+-0,9))

n-Po-sm,° = 45,4 - (Уменьшение на -7,0%, (норма - 48,8+-1,8))

n-Po-pg,° = 52,0 - (Уменьшение на -5,1%, (норма - 54,8+-2,3))

Сагиттальная ось Индексные параметры:

Po-n/Po-sn = 1,0 - (Уменьшение на -5,1%, (норма - 1,1+-0,0))

Po-n/Po-sto = 1,0 - (Уменьшение на -5,5%, (норма - 1,0+-0,0))

Po-n/Po-sm = 0,9 - (Уменьшение на -16,5%, (норма - 1,1+-0,0))

Отклонение Вертикальная ось = 103,8 % - третья степень

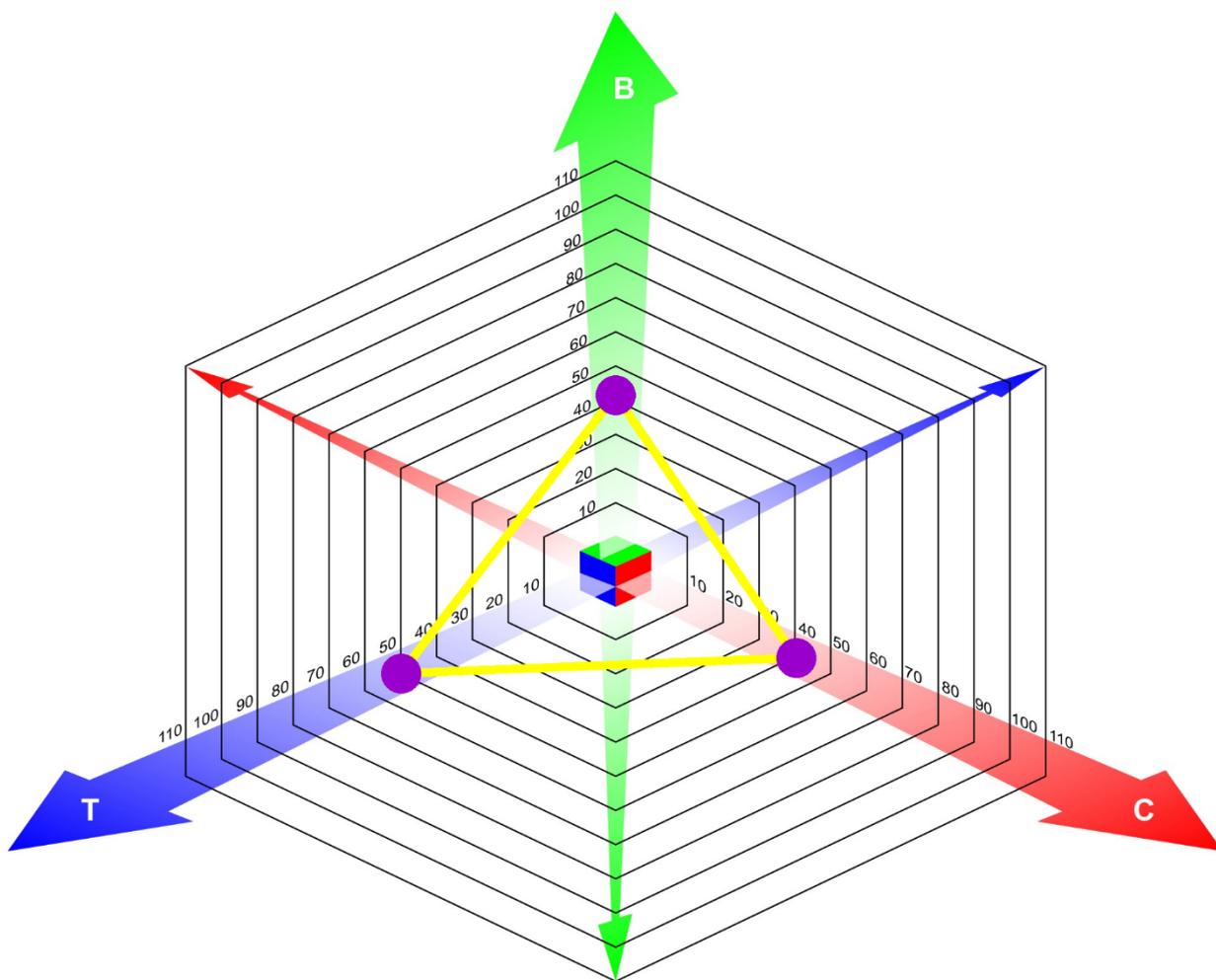
Отклонение Сагиттальная ось = 78,6 % - третья степень

Отклонение Трансверзальная ось = 0,0 % - норма:

Суммарное отклонение = 182,5 % - третья степень

Рис. 6.41. Протокол измерений лицевых параметров

На рисунке 6.42. представлено заключение о соразмерности параметров лица.



Заключение.

- * Отклонение показателей эстетики лица от нормы в вертикальном направлении составляет - 41.7%
- * Отклонение показателей эстетики лица от нормы в сагиттальном направлении составляет - 40.5%
- * Отклонение показателей эстетики лица от нормы в трансверсальном направлении составляет - 50.0%

Рис. 6.42. Заключение о соразмерности параметров лица

Фотографии зубных рядов и окклюзии представлены на рисунке 6.43.

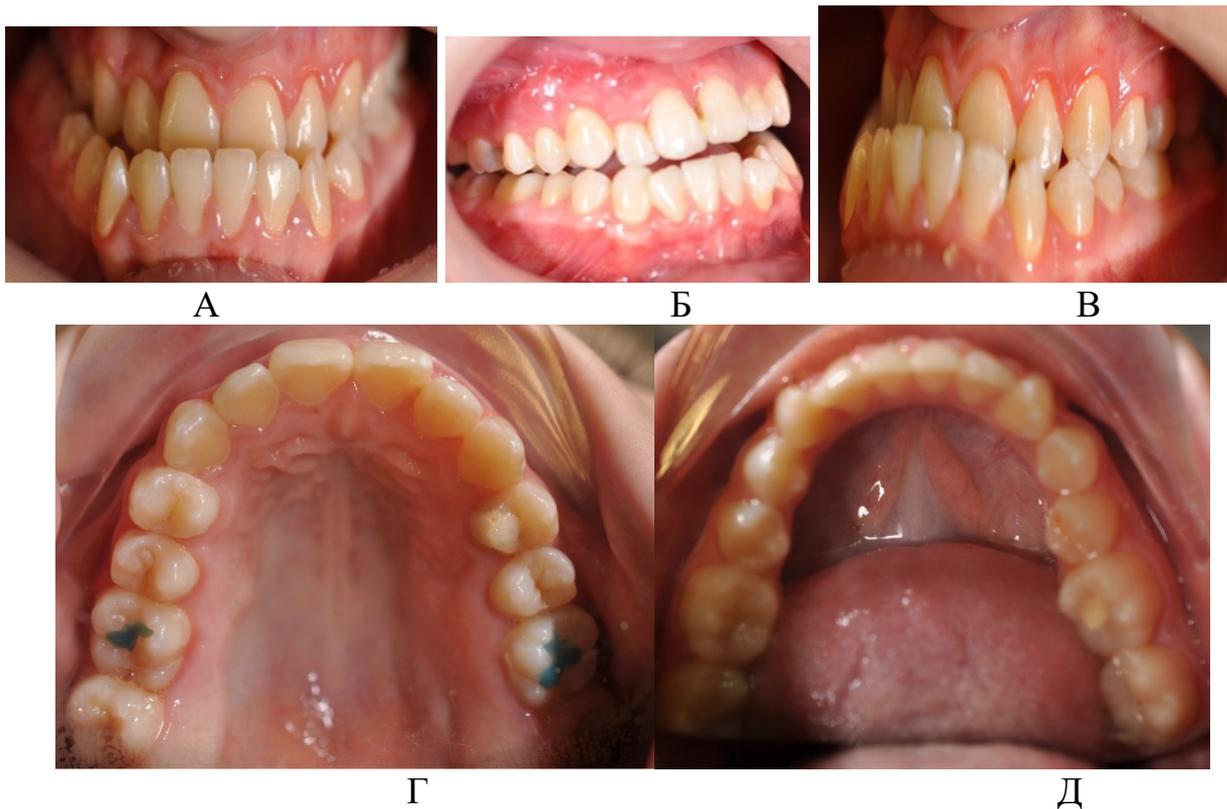


Рис. 6.43. Фотопротокол зубных рядов и окклюзии. А – Фото зубных рядов вид спереди. Б – Фото зубных рядов вид сбоку справа. В – Фото зубных рядов вид сбоку слева. Г– Оклюзионное фото верхнего зубного ряда. Д – Оклюзионное фото нижнего зубного ряда

3-Д модели представлены на рисунке 6.44.

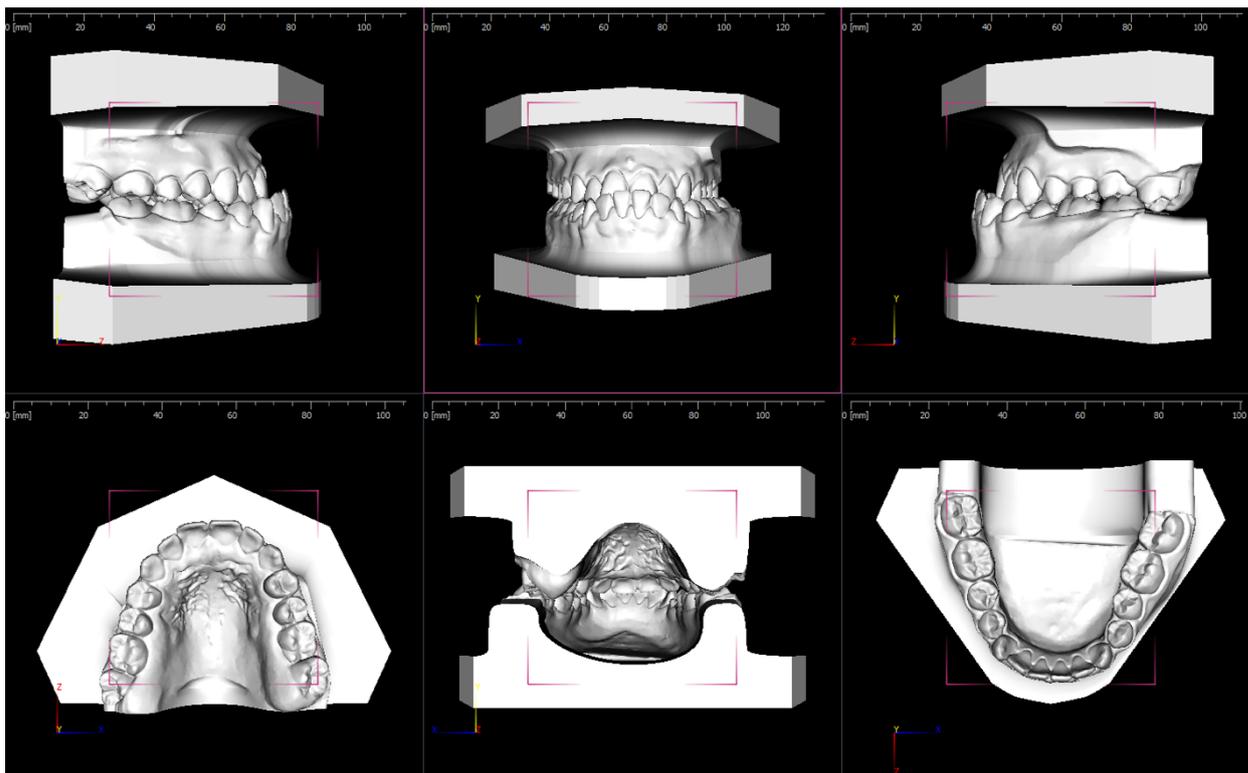


Рис. 6.44. 3-Д модели зубных рядов

Анализ 3-Д моделей представлен на рисунке 6.45.

Пациент М
находится на периоде обследования
Мезио-дистальные размеры зубов

RM	10.2	7.0	7.4	8.0	7.0	8.7	9.0	6.6	7.9	7.3	7.1	10.4
	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
RM	11.1	7.9	7.3	6.6	6.3	5.4	5.5	6.0	6.8	7.7	7.7	11.0

Измерения зубных рядов

Параметр	Зубной ряд	Зубной ряд					
		Верхний			Нижний		
		Значение	Норма	Откл.	Значение	Норма	Откл.
1 Σ_{12}	Сумма мезио-дистальных размеров 12-ти зубов	96.6 mm			89.4 mm		
2 I_{12}	Отношение $\frac{\Sigma_{12}}{\Sigma_{12}}$	1.08	1.08	0.00			
3 L_{arc}	Лонгитудинальная длина зубного ряда	104.4 mm	96.6mm	7.7 mm	89.9 mm	89.4mm	0.6 mm
4 $\Sigma_{12 12}$	Сумма мезио-дистальных размеров 6-ти зубов	47.3 mm			36.6 mm		
5 $I_{12 12}$	Отношение $\frac{\Sigma_{12 12}}{\Sigma_{12 12}}$	1.29	1.29	0.00			
6 $\Sigma_{11 12}$	Сумма мезио-дистальных размеров резцов	31.3 mm			23.2 mm		
7 $I_{11 12}$	Отношение $\frac{\Sigma_{11 12}}{\Sigma_{11 12}}$	1.35	1.33	0.02			
Ширина зубного ряда							
8 L_{1-2}	Расстояние между клыками	35.7 mm	33.4 mm	2.3 mm	27.2 mm	25.5 mm	1.7 mm
9 I_{1-2}	Отношение $\frac{L_{1-2}}{L_{1-2}}$	1.31	1.31	0.00			
10 I_c	Отношение $\frac{L_{1-2}}{\Sigma_{11 12}}$	1.54	1.44	0.10	1.17	1.10	0.07
11 L_{4-6}	Расстояние между первыми молярами	47.7 mm	48.3 mm	-0.5 mm	46.2 mm	48.3 mm	-2.1 mm
12 $I_{6-6 10}$	Отношение $\frac{L_{6-6}}{\Sigma_{11 12}}$ (Linder-Mart)	1.52	1.54	-0.02	1.47	1.54	-0.07
13 $I_{6-6 5}$	Отношение $\frac{L_{6-6}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	0.49	0.50	-0.01	0.52	0.50	0.02
Длина зубного ряда							
14 L_p	Длина переднего отрезка зубного ряда [Коркхауз]	18.6 mm	18.2 mm	0.4 mm	16.4 mm	16.3 mm	0.1 mm
15 I_p	Отношение $\frac{L_p}{\Sigma_{11 12}}$	0.59	0.58	0.01	0.52	0.52	0.00
16 L_{pr}	Проекционная длина зубного ряда	39.9 mm	34.9 mm	5.0 mm	34.8 mm	31.3 mm	3.6 mm
17 I_{pr}	Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{12}}$	0.45	0.39	0.06	0.39	0.35	0.04
18 B_p	Ширина апикального базиса (Хаус)	40.9 mm	42.5 mm	-1.6 mm	34.3 mm	38.4 mm	-4.1 mm
19 I_b	Отношение $\frac{B_p}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	0.42	0.44	-0.02	0.38	0.43	-0.05

Рис. 6.45. Протокол исследования трехмерных моделей Пациента М.

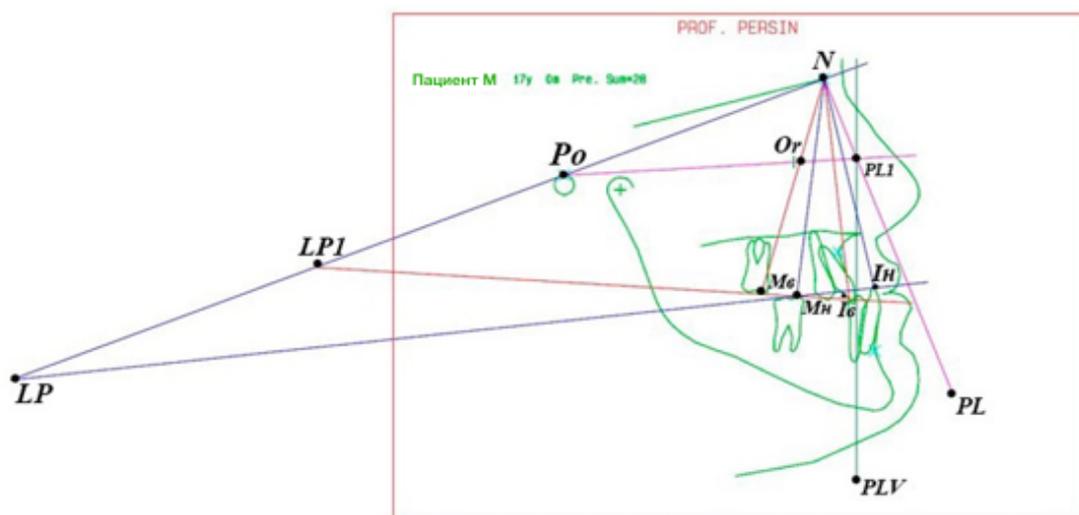
17 лет

Боковая телерентгенограмма представлена на рисунке 6.46.



Рис. 6.46. Боковая телерентгенограмма головы

Компьютерный анализ боковой ТРГ представлен на рисунке 6.47.



LP1– до ортодонтического лечения, LP2– прогнозируемая окклюзионная линия

Measurement	Value	Units	Mean	Diff	S.D.
Пациент M Pretreatment					
17y 0m 8/2/2021 Sum=28					
Harmony stom angular					
< Po/N/1(u)	76.0 deg		75.3	0.7	2.2
< Po/N/1(med)	79.5 deg		75.3	4.2	2.2 *
< Po/N/1(L)	83.0 deg		75.3	7.7	2.2 ***
< Po/N/M(u)	53.3 deg		55.5	-2.2	1.7 *
< Po/N/M(med)	57.8 deg		55.5	2.3	1.7 *
< Po/N/M(L)	62.4 deg		55.5	6.9	1.7 ***
< M/N/1(u)	22.6 deg		19.8	2.8	0.6 ***
< M/N/1(med)	21.6 deg		19.8	1.8	0.6 ***
< M/N/1(L)	20.6 deg		19.8	0.8	0.6 *
< Po/N/A	74.2 deg		74.0	0.2	2.2
< Po/N/B	79.9 deg		71.4	8.5	2.1 ***
< Po/N/Pg	81.9 deg		72.2	9.7	2.2 ***
< Po/N/Me	78.1 deg		67.8	10.3	2.0 ***
< ANB	-5.8 deg		2.7	-8.5	0.1 ***
< NL/ML "B"	25.5 deg		21.7	3.8	0.7 ***
< ML/FH	24.3 deg		20.4	3.9	0.6 ***
< LP(u)	23.9 deg		20.9	3.0	0.6 ***
< LP(med)	19.3 deg		20.9	-1.6	0.6 **
< LP(L)	14.3 deg		20.9	-6.6	0.6 ***
< A/LP(u)/B	10.2 deg		11.1	-0.9	0.3 **
< A/LP(med)/B	8.3 deg		11.1	-2.8	0.3 ***
< A/LP(L)/B	6.9 deg		11.1	-4.2	0.3 ***
< PLV/Ocl(u)	86.6 deg		86.1	0.5	2.6
< PLV/Ocl(med)	91.2 deg		86.1	5.1	2.6 *
< PLV/Ocl(L)	96.1 deg		86.1	10.0	2.6 ***

Рис. 6.47. Компьютерный анализ боковой ТРГ головы

Проведена оценка гармоничности стоматологического статуса (рис. 6.48).



Рис. 6.48. Оценка гармоничности стоматологического статуса

Проведен компьютерный анализ направления окклюзионной линии
(рис. 6.49).

Measurement	Value	Units	Mean	Diff	S.D.
Пациент M					
17y 0m 8/2/2021					
Pretreatment					
Sum=28					
Harmony stom linear					
Po-n	105.3 mm		94.7	10.6	2.8 ***
Po-pr	127.4 mm		111.4	16.0	3.3 ***
Po-sn	114.2 mm		105.6	8.6	6.3 *
Po-sto(u)	124.1 mm		99.7	24.4	3.0 ***
Po-sto(med)	123.1 mm		99.7	23.4	3.0 ***
Po-sto(L)	122.0 mm		99.7	22.3	3.0 ***
Po-sm	135.1 mm		112.6	22.5	8.0 **
Po-pg	141.9 mm		118.4	23.5	3.5 ***
Po-A	102.2 mm		110.6	-8.4	3.3 **
Po-B	128.2 mm		126.3	1.9	3.8
Po-1(u)	111.6 mm		121.7	-10.1	3.6 **
Po-1(med)	115.1 mm		121.7	-6.6	3.6 *
Po-1(L)	118.5 mm		121.7	-3.2	3.6
LP(u)-1(u)	191.9 mm		240.0	-48.1	7.2 ***
LP(med)-1(med)	251.0 mm		240.0	11.0	7.2 *
LP(L)-1(L)	311.6 mm		240.0	71.6	7.2 ***
LP(u)-3(u)	184.4 mm		230.0	-45.6	6.9 ***
LP(med)-3(u)	238.7 mm		230.0	8.7	6.9 *
LP(L)-3(u)	294.5 mm		230.0	64.5	6.9 ***
LP(u)-M(u)	160.3 mm		210.0	-49.7	6.3 ***
LP(med)-M(med)	221.2 mm		210.0	11.2	6.3 *
LP(L)-M(L)	283.5 mm		210.0	73.5	6.3 ***
M(u)-1(u)	31.7 mm		32.2	-0.5	1.0
M(med)-1(med)	29.8 mm		32.2	-2.4	1.0 **
M(L)-1(L)	28.1 mm		32.2	-4.1	1.0 ***
PLV-sto(u)	-11.8 mm		-3.7	-8.1	0.2 ***
PLV-sto(med)	-10.6 mm		-3.7	-6.9	0.2 ***
PLV-sto(L)	-9.3 mm		-3.7	-5.6	0.2 ***
PLV-1(u)	-2.7 mm		-3.9	1.2	0.1 ***
PLV-1(med)	1.9 mm		-3.9	5.8	0.1 ***
PLV-1(L)	-3.9 mm		-3.9	0.0	0.1
PLV-M(u)	-34.3 mm		-30.8	-3.5	0.9 ***
PLV-M(med)	-27.9 mm		-30.8	2.9	0.9 ***
PLV-M(L)	-21.5 mm		-30.8	9.3	0.9 ***

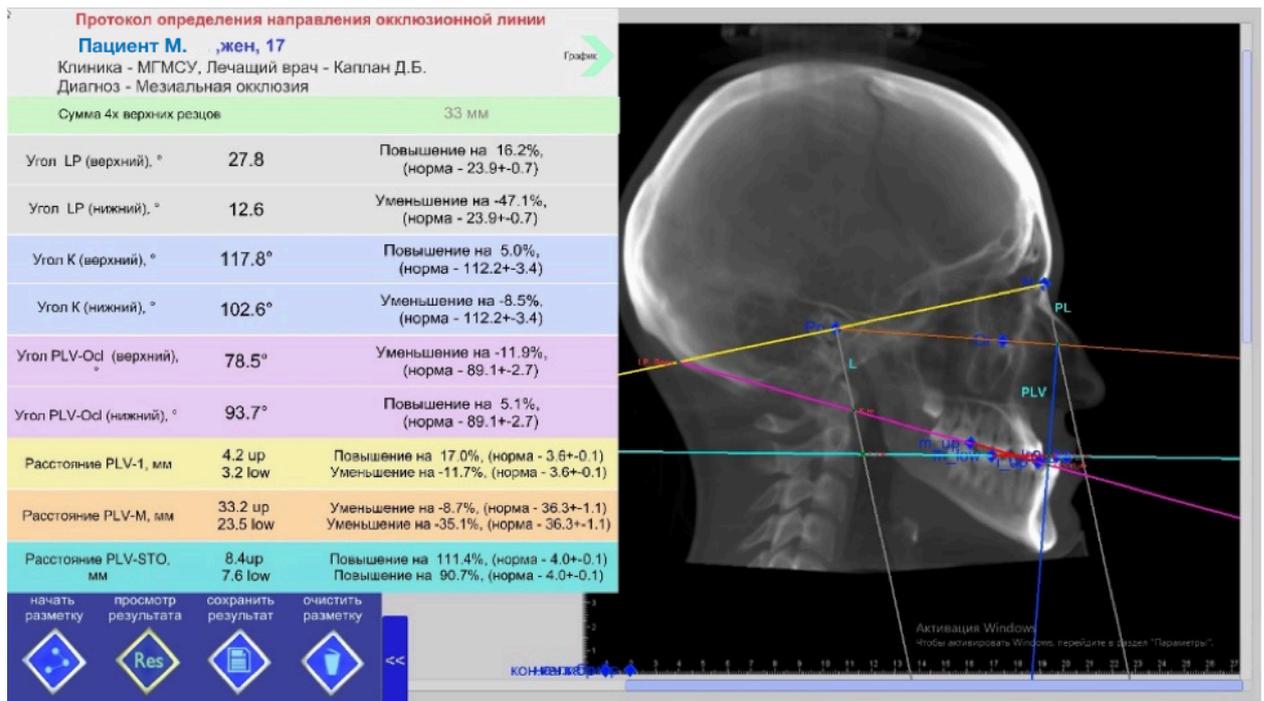


Рис. 6.49. Компьютерный анализ направления окклюзионной линии

На основании проведенного исследования поставлен диагноз: мезиальная окклюзия зубных рядов, обусловленная нижней прогнатией. Обратная резцовая дизокклюзия. Перекрестная окклюзия правосторонняя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При современном ортодонтическом лечении особое значение имеет так называемая стоматологическая триада, а именно лечение аномалий окклюзии, создание идеальной эстетики лица и нормализации функции мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстных суставов и пародонта зубов. Для постановки правильного диагноза требуется комплексное обследование зубочелюстной системы, включающее кефалометрическое, антропометрическое, рентгенологическое, функциональное исследование.

Цифровые технологии стали занимать важное место в работе врача-ортодонта. Новые методики позволяют более точно оценить степень выраженности ЗЧА, эстетику лица, гармоничность развития черепа.

Проведено обследование 50 пациентов с мезиальной окклюзией и 50 добровольцев с нормальной окклюзией, в возрасте 17-25 лет.

Обследование включало:

Клиническое обследование с заполнением медицинской карты ортодонтического пациента; фотометрическую диагностику; антропометрическое исследование трехмерных моделей зубных рядов; телерентгенографию головы.

Результаты исследования

Разработан способ оценки эстетики лица и предложена компьютерная версия ее оценки. Эстетику лица оценивали по фотографиям лица анфас и в профиль, изготовленными с помощью фотостата. Для анализа использовали линейные, угловые параметры и индексы. В качестве референтной линии предложили использовать референтную линию Po-n на фотографиях лица анфас. Целесообразность использования линии Po-n заключается в возможности ее переноса на ТРГ головы в боковой проекции и сопоставления фотометрического и телерентгенографического методов диагностики. Для оценки эстетики лица использовали линейные параметры: Po-n, Po-sn, Po-sm, Po-pg, n-pg, n-sn, n-sm, Po-sto, угловые параметры: <n-Po-sn, <n-Po-sm, <n-Po-

pg, $\angle n\text{-sn-pg}$, $\angle Po\text{-n-pg}$, $\angle Po\text{-n-sm}$, $\angle Po\text{-n-sn}$, $\angle n\text{-sn/sn-gn}$, индексные параметры: $n\text{-sn/sn-gn}$, $sn\text{-sto/sto-gn}$, $st\text{-st/n-sn}$, $n\text{-sn/n-pg}$, $Po\text{-n/Po-sn}$, $Po\text{-n/Po-sto}$, $Po\text{-n/Po-sm}$, $Po\text{-n/Po-pg}$, $n\text{-sn/sn-gn}$, $sn\text{-sto/sto-gn}$, $st\text{-st/n-sn}$.

Проведена оценка эстетики лица предложенным методом у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов. Определены значения изученных параметров, характерные для нормальных значений окклюзии.

Получены коэффициенты, которые характеризуют отношение суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти к линейным параметрам лица. Так, сумма 4-х резцов верхней челюсти относится к $Po\text{-n}$ как 0.34; к $Po\text{-sn}$ как 0.31, а к $Po\text{-sm}$ как 0.30. Сумма 4-х резцов верхней челюсти относится к линейному параметру $Po\text{-pg}$ как 0.27. Сумма 4-х резцов верхней челюсти относится к вертикальному параметру $n\text{-pg}$ как 0.32.

Проведена оценка состояния лицевой эстетики у пациентов 17-25 лет с мезиальной окклюзией зубных рядов.

Установлено, что угол $n\text{-Po-pg}$ у пациентов с мезиальной окклюзией меньше нормы на 5.3° (9,7%), что говорит о нижней прогнатии, характерной для мезиальной окклюзии зубных рядов. Угол $n\text{-Po-sn}$ незначительно меньше нормы ($p > 0,05$), в то время как, угол $n\text{-Po-sm}$ значительно меньше нормального значения в 1.1 раза, что говорит о смещении апикального базиса нижней челюсти в вертикальном направлении против часовой стрелки. Угол $n\text{-Po-pg}$ меньше нормы в 1.1 раза, что также говорит о смещении нижней челюсти в вертикальном направлении против часовой стрелки. Линейный параметр $n\text{-pg}$, характеризующий расстояние от точки назион до точки погонион, свидетельствует о размере средней и нижней трети лица и равен 96.8 ± 5.1 . При сравнении с нормой определено уменьшение этого значения у пациентов с мезиальной окклюзией в 1.1 раза. Расстояние $n\text{-sn}$ также меньше, чем в норме, но это изменение недостоверно ($p > 0.05$). Расстояние $n\text{-sm}$ также меньше, чем в норме в 1.1 раза и это изменение достоверно ($p < 0.01$). Отношение расстояния $n\text{-sn}$ к $n\text{-sm}$ равно 0.6, тогда как в норме этот коэффициент тоже

равен 0.6. То есть взаимоотношение между апикальными базисами верхней и нижней челюсти относительно точки назион не изменяется. Таким образом определены существенные изменения лицевой эстетики у пациентов с мезиальной окклюзией.

Нами разработан модуль для визуализации, редактирования и анализа результатов обследования двухмерной фотометрии. Модуль предназначен для осуществления автоматизированного морфометрического анализа и основными пользователями будут являться, по-нашему мнению, практикующие врачи-стоматологи, в частности врачи ортодонты, челюстно-лицевые хирурги, ортопеды, а также студенты, ординаторы, аспиранты стоматологических вузов. Данный модуль является неотъемлемой частью программного обеспечения для диагностического оборудования, а именно программы, к которой могут быть подключены существующие на территории медицинского учреждения радиовизиографы, ортопантомографы и интраоральные камеры, и программы будут выступать одной базой данных для всего мультимедийного контента в рамках данного пациента. Помимо этого, в данную программу также будут загружаться фотометрические объекты, созданные в специальном модуле.

С помощью виртуального помощника производится в определенной последовательности расстановка антропометрических точек на фотографии лица.

Для вывода результатов имеется определенный пункт меню и результаты в дальнейшем могут быть скопированы и использованы в дальнейшей работе.

Разработан протокол фотометрического исследования лица.

Определено значительное количество корреляционных средних и сильных связей между линейными и угловыми параметрами мягких тканей лица, которые демонстрируют тесную взаимосвязь между показателями эстетики лица, что целесообразно учитывать при планировании лечения.

Нами предложена карта лицевой эстетики, которая дает нам представление о состоянии зубочелюстной системы на уровне лицевых признаков. Для ее заполнения требуется выполнить радиусы в соответствии с суммой четырех размеров верхнего зубного ряда и зная параметры лица возможно нарисовать хорды, которые представляют лицевую эстетику в норме. Если же какой-либо параметр выпадает из этой формулы, то будет видно какие отклонения произошли в данном случае. Так, например, при сумме 4-х резцов равное 33.0 мм, расстояние $Po-n$ соответствует 94.7 мм. Таким же образом, зная нормальные параметры, при сумме 4-х резцов проводятся хорды $Po-sn$, $Po-sto$, $Po-sm$, $Po-pg$. Зная лицевые параметры данного пациента с учетом суммой 4-х резцов наносятся точки, соответствующие параметрам, полученным у данного пациента. Разница между нанесенной дугой и точкой, определенной у пациента видно отклонение от лицевой эстетики у данного пациента.

Разработан протокол диагностики, позволяющий оценить лицевую эстетику пациента. Для этого используется программа диагностики лицевой эстетики «ЛЭДАН» [36].

Возможно также определить в процентном выражении отклонение антропометрических параметров от данных нормы в сагиттальном, трансверсальном и вертикальном направлении.

Определено, что значение индексов у женщин и мужчин неодинаковы. У женщин достоверно преобладают индексы $n-sn/sn-gn$, $sn-sto/sto-gn$, $n-gn/n-sn$, значение углов $Po-n-sn$, $n-sn-pg$, достоверно выше у мужчин. Остальные данные незначительно отличаются у мужчин и женщин ($p>0.05$).

Проведена оценка смыкания резцов (I) и губ (sto) относительно вертикальной линии, предложенной различными авторами. В качестве вертикальной референтной линии использовали линию $N-Pg$, $A-Pg$, и вертикальную линию PLV . Установлено, что наиболее перспективной является линия PLV , которая не зависит от перемещения внутричерепных точек относительно которой возможно определять антропометрические

параметры, так как другие точки P_g и A изменяют свое положение у пациентов с различными аномалиями окклюзии. По данным J.A. McNamara (1984) в норме точка A – передняя точка апикального базиса верхней челюсти должна находиться на линии N-P_g лицевой плоскости и отклонение более ± 3 мм свидетельствует о наличии верхней прогнатии и ретрогнатии.

Относительно вертикальной линии (PLV) возможно определять расстояние до точки смыкания губ (sto) и резцов (1), что позволяет определить их положение у пациентов с аномалиями окклюзии.

Установленная нами корреляционная зависимость суммы мезиодистальных размеров 4-х верхних резцов и расстояниями от вертикальной линии PLV до точки смыкания губ (sto) и резцов позволила определить расстояние от референтной линии PLV до точки смыкания губ равное - 3.7 ± 2.0 мм, а до точки смыкания резцов, равное - 3.9 ± 2.0 мм.

Полученные нами данные показали, что независимо от наличия суммарного показателя размеров центральных резцов расстояние от от 27 мм до 37 мм линии PLV меняется незначительно.

У лиц с нормальной окклюзией установлено, что среднее значение расстояния от вертикальной линии PLV до точки смыкания первых моляров равно - 30.8 мм.

В результате корреляционного анализа установлена взаимосвязь обратной силы между вертикальной линией PLV до точки смыкания губ и точки смыкания резцов. От суммы мезиодистальных четырех резцов верхней челюсти в полной мере зависит расстояние PLV-1. При этом имеется обратная взаимосвязь с PLV-sto, а также со значениями углов P_o-N-A и P_o-N-B. Положение верхних резцов в полной мере зависит от положения губ.

Расстояния от вертикальной референтной линии до точки смыкания губ и резцов зависят от значения угла P_o-n-P_g.

Таким образом, доказана правомочность использования референтной вертикальной линии PLV для оценки положения губ, резцов моляров в норме и у пациентов с аномалиями окклюзии.

В процессе ортодонтического лечения происходит изменение не только размеров челюстных костей, их положения, изменяется форма и размеры зубных рядов. Очень важную роль играет изменение направления окклюзионной линии, что влияет на эстетику лица, функциональное состояние мышц челюстно-лицевой области и ВНЧС. Однако до настоящего времени нет способа определения направления окклюзионной линии и способа прогнозирования ее в процессе ортодонтического лечения. Нами предложен способ определения направления окклюзионной линии до лечения и после лечения, а также ее прогнозирование в результате предполагаемого ортодонтического или хирургического лечения.

На основе этого способа разработана компьютерная версия, позволяющая оценить направление окклюзионной линии и ее прогнозирование, как результат ортодонтического лечения.

Для этого в зависимости от суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти определяется расстояние N-LP, которое откладывается по линии N-Po.

Нами установлена зависимость между суммой мезиодистальных размеров четырех резцов верхней челюсти и расстоянием N-LP.

Определён коэффициент между значением расстояния N-LP и суммой размеров 4-х резцов верхней челюсти равный 7,69. Так, например, при сумме размеров 4-х резцов верхней челюсти равное 38 мм расстояние N-LP составляет 292,3 мм.

Нами также установлена зависимость между линейным параметром N-LP и углом LP. Определён коэффициент между параметрами: расстояние N-LP и углом LP равное 10,6. Так при значении расстояния N-LP равное 300,0 мм при делении на коэффициент 10,6 значение угла LP будет равно 29,0°.

Для оценки параметров зубных рядов нами предложен способ, позволяющий определять необходимые параметры относительно внелицевой линии PLV. По значению угла PLV-ОсL возможно определять направление окклюзионной линии как верхнего, так и нижнего зубного ряда у пациентов с аномалиями окклюзии.

Выведены коэффициенты по которым зная сумму мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти можно определить значения параметров: $\angle LP$; $\angle K-OcL$; $\angle PLV-OcL$; расстояние PLV-1; расстояние PLV-M; расстояние PLV-sto.

Таким образом, зная размеры зубов можно определить угол окклюзионной линии и ее направление у данного пациента, можно с полной уверенностью определить, где и в каком участке зубного ряда (верхнего или нижнего) произошло зубоальвеолярное удлинение или укорочение.

У пациентов с аномалиями окклюзии изменяется направление окклюзионной линии в связи с нарушением смыкания моляров и резцов. Формируются две окклюзионные линии в области верхнего и нижнего зубного ряда.

У пациентов с мезиальной окклюзией угол LP верхнего зубного ряда уменьшает свое значение до $17.0 \pm 0.7^\circ$, а нижнего зубного ряда до $18.0 \pm 1.2^\circ$ ($p < 0.001$), при нормальном значении $26.1 \pm 0.8^\circ$ ($p < 0.001$). Определено, что отклонение от нормы верхней окклюзионной кривой составляет 6.1° или 34.9%, а нижняя - отклонена на 8.1° или на 31.1 %. Наибольшее отклонение характерно для окклюзионной линии верхнего зубного ряда, что связано с такими процессами как зубоальвеолярное укорочение или удлинение зубного ряда.

Угол PLV-OcL верхней окклюзионной линии больше нормального значения на 4.8° или на 5.7%, тогда как нижняя окклюзионная линия больше нормы на 3.8° или на 4.5%. То есть эти данные подтверждают изменение направления окклюзионных линий верхнего и нижнего зубного ряда.

Угол K верхнего зубного ряда равен $107.0 \pm 0.7^\circ$, и он меньше нормального на 4.8° , что говорит о высоком положении окклюзионной линии при аномалии окклюзии. Окклюзионная линия нижнего зубного ряда проходит также выше, чем в норме на 89.6° . Норма равна $111.8 \pm 0.2^\circ$.

Определено, что расстояние от вертикальной линии PLV до верхней губы равно 9.5 ± 1.0 мм, а до нижней губы - 10.0 ± 1.0 мм, что говорит о том, что

при мезиальной окклюзии нижняя челюсть располагается кпереди по сравнению с верхней челюстью. То же самое можно сказать и о положении резцов, где видно, что верхние резцы располагаются более орально по сравнению с нижними резцами. Таким образом, разработанные технологии способствуют более точной диагностике, рациональному планированию лечения, и могут быть применены в практической медицине.

ВЫВОДЫ

1. Предложен новый способ оценки эстетики лица на основе фотометрии с использованием точки P_0 . На фотографиях лица измеряются угловые и линейные параметры и определяются индексные показатели. Вертикальный параметр $n-sn$ (51.5 ± 1.5 мм) соотносится с $sn-gn$ (67.4 ± 2.0 мм) и по индексу (0.76) определяют отношение средней и нижней трети лица. Вертикальный параметр $sn-sto$ (22.1 ± 0.8 мм) соотносится с параметром $sto-gn$ (48.0 ± 1.4 мм) и индекс равен 0.46. Угловой параметр $n-sn-pg$ равен $176.8 \pm 5.3^\circ$ дает представление о выпуклости лица.

2. У лиц с нормальной окклюзией установлена зависимость мезиодистальных размеров зубов с угловыми и линейными параметрами лица. Угол $n-P_0-pg$ характеризует тенденцию к вертикальному типу лицевой эстетики, и он равен $54.7 \pm 1^\circ$ и при сравнении этого параметра со значением угла $n-P_0-sm$, равного $49.0 \pm 0.9^\circ$ определено уменьшение этого параметра по сравнению с предыдущим в 1.12. Отношение суммы 4-х резцов верхней челюсти к углу $n-P_0-sn$ равно 1.13, а к углу $n-P_0-sm$ равно 0.67. Сумма 4-х резцов верхней челюсти имеет отношение к углу $n-P_0-pg$ как 0.60. При среднем значении суммы мезиодистальных размеров 4-х резцов верхней челюсти равно 33.0 ± 0.7 мм, расстояние P_0-n составляет 97.4 ± 1.9 мм.

3. Предложен способ оценки смыкания резцов (I) и губ (sto) относительно вертикальной линии PLV, как наиболее перспективной, которая не зависит от перемещения внутричерепных точек. У пациентов с мезиальной окклюзией определено, что расстояние от вертикальной линии PLV до верхней губы равно 9.5 ± 1.0 мм, а до нижней губы 10.0 ± 1.0 мм, что говорит о том, что при мезиальной окклюзии нижняя челюсть располагается кпереди по сравнению с верхней челюстью, что соотносится с положением резцов. Определено нарушение положения первых моляров за счет большего расстояния от вертикальной линии PLV до первого моляра верхней челюсти равно 29.4 ± 0.9 мм по сравнению с меньшим расстоянием от PLV первого моляра нижней челюсти равно только 24.1 ± 1.2 мм, что характерно для

нижней прогнатии или верхней ретрогнатии. В результате корреляционного анализа установлена обратная сильная связь расстояния от линии PLV до верхней и нижней губы.

4. У пациентов с аномалиями окклюзии изменяется направление окклюзионной линии в связи с изменением смыкания моляров и резцов. Формируются две окклюзионные линии в области верхнего и нижнего зубного ряда. Угол LP верхнего зубного ряда уменьшает свое значение до $17.0 \pm 0.7^\circ$ при нормальном значении $26.1 \pm 0.8^\circ$ ($p < 0.001$). В тоже время показатель LP нижнего зубного ряда равен $18.0 \pm 1.2^\circ$, тогда как в норме он равен $26.1 \pm 0.8^\circ$ ($p < 0.001$). Определено, что отклонение от нормы верхней окклюзионной кривой составляет 6.1° или 34.9%, а нижняя отклонена на 8.1° или на 31.1%.

5. В процессе разработки антропометрических методик получены нормальные значения предложенных параметров, вычислены индексные показатели и выявлены корреляционные связи.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для оценки эстетики лица целесообразно использовать протокол фотометрического исследования лица с использованием угловых и линейных параметров лица, полученных у добровольцев в возрасте 17-25 лет с нормальной окклюзией.

2. Разработан способ определения направления окклюзионной линии до лечения и после лечения, а также ее прогнозирование в результате предполагаемого ортодонтического или хирургического лечения. В зависимости от суммы размеров 4-х резцов верхней челюсти определяется расстояние N-LP, которое откладывается по линии N-Ро. Нами установлена зависимость суммы мезиодистальных размеров четырех верхних резцов и расстоянием N-LP. На основе этого способа разработана компьютерная версия, позволяющая оценить направление окклюзионной линии и ее прогнозирование, как результат ортодонтического лечения.

3. Нами разработан способ оценки формирования лицевой эстетики у лиц с нормальной окклюзией и аномальной. Этот способ позволяет определить по мягкотканым параметрам тенденции формирования лицевой эстетики в норме в вертикальном и сагиттальном и трансверзальном направлении. Для этого предложены параметры лица: угловые, мягкотканые.

4. Предложен новый способ оценки эстетики лица и его компьютерной версии, с использованием точки Ро, которая легко определяется на фотографии профиля лица и имеет аналог на телерентгенограмме головы в боковой проекции, что позволяет сопоставлять изображения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисян, М.А. Оптимизация сбора кефалометрических параметров при планировании ортодонтического лечения / М.А. Аветисян, Т.Б. Магомедов // Bulletin of Medical Internet Conferences. – 2014. – Т. 4, №12. – С. 1368.
2. Агашина, Д. Н., Фищев, С. Б., Лепилин, А. В., Дмитриенко, С. В., Балахничев, Д. Н., Орова, И. В., & Севастьянов, А. В. (2017). Параметры зубной дуги нижней челюсти. Международный журнал экспериментального образования, 2, 9-11
3. Адмакин, О.И., Мамедов А.А. Стоматологическая заболеваемость детского и взрослого населения в различных климатогеографических регионах России. // Профилактика стоматологических заболеваний. – 2004. - № 9. – С. 14-17.
4. Анохина, А.В. Проблемы диагностики дистальной окклюзии — данные современной литературы / А.В. Анохина, Л.Ф. Хабибуллина // Практическая медицина. – 2013. – №4 (72). – С. 7–9.
5. Антоник, М.М. Анализ статической и динамической окклюзии зубных рядов на диагностических моделях / М.М. Антоник, И. Ю. Лебедеико, С. Д. Арутюнов, Ю. А. Калинин // Российский стоматологический журнал. – 2011. – № 1. – С. 4–6.
6. Антоник, М. М. Динамический цефалометрический анализ двух групп пациентов с дисфункцией зубочелюстной системы и патологией окклюзии / М. М. Антоник // Ортодонтия. – 2011. – № 3. – С. 4–14.
7. Антоник, М.М. Применение электронного аксиографа для диагностики мышечно-суставной дисфункции у пациентов с патологией окклюзии / М.М. Антоник, Ю.А. Калинин // Стоматология. – 2011. – Т. 90, № 2. – С. 23–27.

8. Арсенина, О.И. Эффективность цефалометрии в планировании ортодонтической коррекции: цефалометрические параметры и их возрастные изменения / О.И. Арсенина // Стоматология. – 2017. – Т.96, №3. – С. 45–48.
9. Аржанцев, А. П. Диагностические возможности компьютерной ортопантомографии; учеб.-метод. пособ. / А.П. Аржанцев, В.В. Свиринов и др. – Волгоград : Перемена, 2006. – 20 с.
10. Балужева, Т.С. Метод антропологической реконструкции для науки и практики / Т.С. Балужева, Е.В. Веселовская // Этнология общества. Прикладные исследования в этнологии. Отв.ред. С.В.Чешко. – М., Оргсервис–2000, 2006. – С.200–207.
11. Боян, А.М. Электромиографические исследования как объективный метод диагностики в стоматологической практике / А.М. Боян, А. А. Круковский // ДЕНТАклуб. – 2012. – № 1 (12). – С. 56–59.
12. Брагарева, Н.В. Эффективность обследования и лечения пациентов с различными факторами компенсации окклюзионных взаимоотношений при физиологической окклюзии : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Наталья Викторовна Брагарева. – Ставрополь, 2014. – 130 с.
13. Брагин, Е. А. Особенности обследования и лечения пациентов с целостными зубными рядами и окклюзионными нарушениями / Е.А. Брагин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 2. – С. 44–47.
14. Вагапов, З.И. Применение компьютерных технологий в морфометрической оценке зубочелюстной системы пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов : автореферат дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Закир Иркинович Вагапов. – М., 2011. – 20 с.
15. Громов, О.В. Современные методы диагностики функционального состояния зубо-челюстного аппарата (обзор литературы) / О.В. Громов, Э.Ю. Константинов, А.Б. Калашников // Современная стоматология. – 2011. – № 2 (56). – С. 114–118.

16. Губанова, О.И. Особенности лечения растущих пациентов с аномалиями прикуса II класса 2 подкласса при вертикальном типе роста челюстей / О.И. Губанова // Вісник проблем біології і медицини. – 2014. – Вып. 2, Том 1 (107). – С. 127–131.
17. Дебелая, А.Н. Особенности направления окклюзионной плоскости у пациентов с трансверсальной резцово-окклюзией / А.Н. Дебелая, М.В. Зайцева, Л.С. Персин // Ортодонтия. – 2019. – №3. – С. 9.
18. Дзараев, Ч.Р. Оценка положения окклюзионной плоскости с помощью комплексной 3D-модели зубочелюстной системы / Ч.Р. Дзараев, Е.В. Талалаева, Л.С. Персин, Н.Ю. Оборотистов // Ортодонтия. – 2011. – №2. – С. 14–19.
19. Дмитриенко, С.В. Клыково-назальный коэффициент для определения межклыкового расстояния / С.В. Дмитриенко, М.Н. Ярадайкина, А.В. Севастьянов, Д.С. Дмитриенко // Ортодонтия. – 2013. – №2(62). – С. 38.
20. Дмитриенко, С.В. Особенности размеров коронок постоянных зубов при мезогнатических формах зубных дуг / С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – №8. – С. 45-48.
21. Долгалев, А.А. Тактика индивидуального подхода при восстановлении целостности зубных рядов больных с дисфункцией височнонижнечелюстного сустава и жевательных мышц : автореф. дис. д-ра мед. наук : 14.00.21 / Александр Анатольевич Долгалев. – Ставрополь, 2009. – 43 с.
22. Доменюк, Д.А. Анализ методов биометрической диагностики в трансверсальном направлении у пациентов с мезогнатическими типами зубных дуг / Д.А. Доменюк, С.В. Дмитриенко, Э.Г. Ведешина и др. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – № 24 (6). – С. 26–34.

23. Доменюк, Д.А. Оптимизация диагностики и планирования ортодонтического лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями по результатам морфометрических исследований фронтального отдела зубной дуги / Д.А. Доменюк, Д.М. Илidgeв, Г.М-А. Будаичиев и др. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – № 24 (5). – С. 14–21.
24. Дорошенко, С.И. Латеральная телерентгенография / С.И. Дорошенко, Е.А. Кульгинский, К.Э. Стороженко. – К. : Здоров'я, 2013. – 103 с.
25. Дудник, О.В. Применение системы критериев ортодонтического лечения (The American Board of Orthodontics (АВО) в качестве антропометрического исследования / О.В. Дудник, А.А. Мамедов, А.М. Дыбов, В.В. Харке // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т.18, №12. – С. 17–22.
26. Егиазарян, А.Л. Оценка морфометрического состояния зубочелюстной системы у лиц с физиологической и дистальной окклюзией зубных рядов с применением информационно–компьютерных технологий: автореферат дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14. / Анна Лeвоновна Егиазарян. – М., 2013. – 25 с.
27. Егоров, Е.В. Оптимизация окклюзионных контактов металлокерамических протезов с опорой на имплантатах у пациентов с бруксизмом : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Евгений Владиславович Егоров. – М., 2013. – 133 с.
28. Жегулович, С.Е. Применение количественных показателей окклюзиограммы в клинической практике / С.Е. Жегулович, В.П. Неспрядько, И.А. Шинчуковский // Галицкий врачебный вестник. – 2015. – Т. 22, № 4 (ч. 2). – С. 19-24.
29. Жмырко, И.Н. Описание индекса выраженности зубочелюстной аномалии для пациентов с гнатической формой мезиальной окклюзии / И.Н. Жмырко, Н.С. Дробышева // Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т.24, №1. – С. 11–18.

30. Зинченко, А.Ю. Оценка влияния гармоничности развития и типа роста зубочелюстной системы на планирование ортодонтического лечения детей с дистальной окклюзией зубных рядов: автореферат дисс. канд. мед. наук: 14.00.21 / Алла Юрьевна Зинченко. – М., 2003. – 22 с.
31. Иванова, О.П. Индивидуальная позиция резцов при физиологической окклюзии постоянных зубов у людей с различным типом строения лицевого скелета / О.П. Иванова, И.В. Фоменко, С.В. Черненко, К.В. Тимофеева // Стоматология. – 2017. – Т.12 – №1. – С. 68–71.
32. Иванова, О.П. Межзрачковый индекс для определения соответствия размеров фронтальной группы зубов параметрам кранио-фациального комплекса / О.П. Иванова, М.В. Вологина, Д.И. Фурсик, И.Е. Тимаков // Фундаментальные исследования. – 2015. – №1–4. – С. 755–757.
33. Исхаков, И.Р. Ранняя диагностика и коррекция нарушений окклюзии и дисфункций височно-нижнечелюстного сустава при вторичных смещениях нижней челюсти : автореферат дис. канд. мед. наук : 14.01.14 / Ильгиз Раисович Исхаков. – Уфа, 2012. – 24 с.
34. Ишмурзин, П.В. Оценка эстетики профиля назолабиального комплекса у лиц молодого возраста / П.В. Ишмурзин, А.М. Конькова // Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14, №1. – С. 106–109.
35. Каплан, Д.Б. Способ оценки гармоничности стоматологического статуса пациента / Д.Б. Каплан, Л.С. Персин, М.А. Сатушиева, Е.А. Картон // Патент РФ №2703656. 10.06.2019. Бюлл. №30.
36. Каплан Д.Б., Персин Л.С., Порохин А.Ю., Зудина М.Н. «ЛЭДАН». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021611664. 03.02.2021.
37. Климова, Т.Н. Комплексный подход к стоматологической реабилитации пациентов с парафункцией жевательных мышц / Т.Н. Климова, В.И. Шемонаев, К.А. Саргсян, Е.С. Борщева // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2011. – № 3. – С. 41–44.

38. Коваленко, А.В. Оценка восприятия эстетики лица пациентами с гнатическими формами аномалий окклюзии до и после комбинированного лечения: дис. канд. мед. наук : 14.01.14 / Александра Валерьевна Коваленко. – М., 2011. – 166 с.
39. Коваленко, А.В. Индекс лицевых изменений и его взаимосвязь с психологическим статусом пациентов с гнатическими аномалиями окклюзии / А.В. Коваленко, А.Б. Слабковская, Н.С. Дробышева, Л.С. Персин // Ортодонтия. – 2010. – №4 (52). – С. 31.
40. Коваленко, А.В. Психологический статус пациентов с гнатическими формами аномалий окклюзии до и после ортогнатического лечения / А.В. Коваленко, А.Б. Слабковская, Н.С. Дробышева, А.Ю. Дробышев, Л.С. Персин // Российская стоматология. - 2011. - Т.4. - №5. - С.10-14.
41. Козлова, А.В. Цефалометрический анализ мягких тканей лица мужчин и женщин с гармоничными лицами славянского восточно-европейского антропологического типа / А.В. Козлова // Ортодонтия. – 2014. – № 3. – С. 2–9.
42. Коробкеев, А.А. Особенности типов роста лицевого отдела головы при физиологической окклюзии / А.А. Коробкеев, Д.А. Доменюк, В.В. Шкарин, С.В. Дмитриенко // Медицинский Вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 13, № 4. – С. 627–630
43. Кудзиева, З.А. Smile Analysis // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019662763 – 2019.
44. Кузнецова, Т.Е. Оценка состояния окклюзионных контактов у пациентов с дистальной окклюзией при нарушениях : автореф. дис. канд. мед. наук : 14.01.14 / Татьяна Евгеньевна Кузнецова. – М., 2013. – 24 с.
45. Лазарева, О.В. Факторы декомпенсации зубочелюстной системы у взрослых пациентов с глубоким резцовым перекрытием / О.В. Лазарева, Е.С. Бимбас, В.Л. Бриштен // Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 87–92.

46. Левандовский, Р.А. Электромиографические исследования жевательных и дополнительных мышц с помощью аппарата BioEMG III (США) в больных со сложной челюстно-лицевой патологией при пользовании различными типами челюстно-лицевой аппаратуры / Р.А. Левандовский // Галицкий врачебный вестник. – 2014. – Т. 21 № 1. – С. 43-46.
47. Лысейко, Н.В. Совершенствование методов стабилизации окклюзии в комплексном лечении генерализованного пародонтита и оценка его эффективности: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.01.22 / Лысейко Николай Владимирович. – М., 2014. – 16 с.
48. Ляховская, А.В. Результаты электромиографии жевательных мышц у девушек с нарушением прикуса / А.В. Ляховская // Актуальные проблемы современной медицины: Вестник Украинской медицинской стоматологической академии. – 2015 – Т. 15, №1(49). – С. 24-27.
49. Мазур, И.П. Использование рентгеноморфометрических индексов нижней челюсти в динамике структурно-функциональных нарушений костной ткани (обзор) / И.П. Мазур, В.Н. Макаренко // Дентальные технологии. – 2008. – №1(36). – С. 25–29.
50. Макарова, А.Н. Состояние жевательных мышц у взрослых пациентов с односторонним II классом зубочелюстных аномалий по данным электромиографии / А.М. Макарова // Актуальные проблемы современной медицины: Вестник Украинской медицинской стоматологической академии. – 2015. – Т. 15, №1(49). – С. 28-31.
51. Малыгин, Ю.М. Значение комплексной диагностики для планирования лечения мезиального прикуса / Ю.М. Малыгин // Ортодонтия. – 2016. – № 2(74). – С. 63.
52. Манфредини, Д. Височно-нижнечелюстные расстройства. Современные концепции диагностики и лечения / Даниеле Манфредини ; [пер.: А. Островский, Е. Гельфанд, А. Никифорова, Е. Ханин]. – М. : АЗБУКА, 2013. – 500 с.

53. Марахнатов, Н.Б. Нарушение профиля мягких тканей лица при аномалиях зубочелюстной системы и его ортодонтическая коррекция: автореферат дис... канд. мед. наук: 14.00.21. / Николай Борисович Марахтанов. – Тверь, 2007. – С. 19.
54. Матвеев, В.М. 3D анализатор соотношений зубных рядов / В.М. Матвеев, Л.С. Персин, Ч.Р. Дзараев, А.С. Конушин, А.А. Якубенко // 3D Tooth Rows Correspondence Analyzer (3D dentarticu) – М, 2009.
55. Машко, О.А. Эстетические аспекты в ортопедической стоматологии / О.А. Машко // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – №4. – С. 54–57.
56. Мержвинская, Е.И. Оценка костных и мягкотканых параметров по компьютерным томограммам у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзии и ретрузии резцов верхней челюсти / Е.И. Мержвинская, А.Б. Слабковская, Н.С. Дробышева // Бюллетень медицинских Интернет–конференций. – 2013. – №9. – С. 1097–1099.
57. Музурова, Л.В. Корреляции кефалометрических параметров и морфометрических параметров моделей челюстей молодых мужчин / Л.В. Музурова, С.Н. Шелудько, М.В. Михеева, О.В. Попова, А.Л. Кадыков // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №2. – С. 28
58. Мягкова, Н.В. Современные возможности лечения взрослых пациентов с челюстной формой нарушения окклюзии / Н.В. Мягкова, Н.В. Стяжкин // Проблема стоматологии – 2011. – №5. – С. 56-61
59. Налбандян, М.С. Роль эстетики в современной ортодонтической диагностике и лечении / М.С. Налбандян, Г.Ю. Тер–Погосян, Л.К.Есяян, Э.Р. Казарян // Проблемы стоматологии. – 2018. – № 3. – С.86–90.
60. Наумович, С.А. Основы функциональной окклюзии / С.А. Наумович, С.С. Наумович, П.Л. Титов // Современная стоматология. – 2010. – № 2. – С. 46.

61. Новиков, В.М. Изменения параметров электромиографии жевательных мышц больных мышечно-суставную дисфункцию ВНЧС в сочетании с детерминированными нарушениями окклюзии / В.М. Новиков // Современная Стоматология. – 2013. – №1(65). – С. 116-121.
62. Орджоникидзе, Р. Клинический компьютерный мониторинг окклюзии зубных рядов у пациентов с керамическими реставрациями : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Рамаз Орджоникидзе. – М., 2008. – 172 с.
63. Орехова, Л.Ю. Функциональные методы исследования в клинической пародонтологии / Л.Ю. Орехова, Е. Д. Кучумова, Я. В. Стюф // Стоматологический журнал. – 2005. – № 4. – С. 10–13.
64. Орлова, И.В. Обоснование к выбору методов определения размеров зубных дуг по морфометрическим параметрам лица с уменьшенной высотой гнатической части лица / И.В. Орлова, С.Б. Фищев, А.В. Севастьянов и др. // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №6. – С. 94–98.
65. Персин, Л.С. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций / Л.С. Персин и др. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 640 с.
66. Персин, Л.С. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункция зубо-челюстной системы / Персин Л. С., Шаров М. Н. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 380 с.
67. Персин, Л.С. Стоматология детского возраста / Л.С. Персин и др. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 240 с.
68. Персин, Л.С. Применение «золотой маски красоты» в практике врача-ортодонта / Л.С. Персин, Л.В. Польша, В.С. Черемисова // Ортодонтия. – 2008. – № 3. –С. 36–45.
69. Персин, Л.С. Оценка состояние зубочелюстной системы с учетом гармоничности ее развития / Л.С. Персин, И.В. Попова // Ортодонтия. – 2009. – №2. – С. 23–28.

70. Персин, Л.С. Устройство для экспресс скелетных нарушений при сагиттальных аномалиях окклюзии / Л.С. Персин, А.Ю. Порохин, А.С. Аристова, Д.Ш. Лугуева // Ортодонтия – 2011. – №2. – С.21–23.
71. Польша, Л.В. Визуализация эстетики лица в ортодонтии / Л.В. Польша // Ортодонтия. – 2004. – №1. – С. 36–39.
72. Польша, Л.В. Применение золотой маски красоты Dr. Marquard и индексов пропорциональности для экспресс-анализа привлекательности лица / Л.В. Польша, В.С. Черемисова // Ортодонтия. – 2007 – №123(39). – С. 75–76.
73. Полякова, В.В. Взаимосвязь параметров верхнего зубного ряда и параметров улыбки / В.В. Полякова // Методы диагностики и технологии. – 2016. – № 5. – С. 62–66.
74. Полякова, В.В. Способ прогнозирования антропометрических параметров верхнего зубного ряда / В.В. Полякова, М.А. Данилова // Материалы республиканской конференции стоматологов "Актуальные вопросы стоматологии". – Уфа, 2016. – С.77–79.
75. Попова, И.В. Влияние уровня и направления окклюзионной плоскости на состояние зубочелюстной системы / И.В. Попова, Г.В. Кузнецова, Л.С. Персин // Ортодент–Инфо. – 2002 – 2. – С. 25–28.
76. Риберт, Ю.А. Изменения показателей аксиограм пациентов с височно-нижнечелюстного расстройством и окклюзионными нарушениями / Ю.А. Риберт, Ю.А. Кинаш, Н.С. Магера // Актуальные проблемы современной медицины: Вестник УМСА. – 2016. – Т. 16, №4(56), ч. 4. – С. 231-237.
77. Ронкин, К. Связь абфракций с дисфункцией височнонижнечелюстного сустава / Константин Ронкин // Dental Market. – 2010. – № 5. – С. 34–36.
78. Рощина, А.В. Ориентация окклюзионной плоскости у пациентов в процессе ортодонтического лечения / А.В. Рощина, В.Д.

Пантелеев, Е.М. Роцин // Российский стоматологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 33–35.

79. Роцина, А.В. Цефалометрический расчет ориентации угла наклона небной поверхности центральных резцов верхней челюсти при планировании ортодонтического лечения пациентов со скученным положением передней группы зубов / А.В. Роцина, В.Д. Пантелеев, Е.М. Роцин // Российский стоматологический журнал. – 2014. – № 4. – С. 41–44.

80. Рубникович, С.П. Особенности антропометрических характеристик пациентов с аномалиями положения отдельных зубов / С.П.

Рубникович, Ю.Л. Денисова // Вестник ВГМУ. – 2017. – Том 16, №5. – С. 112–116.

81. Рыбакова, М.Г. Оценка смыкания зубных рядов и гармоничности развития зубочелюстной системы у лиц 17 – 25 лет с физиологической и дистальной окклюзией зубных рядов: автореферат дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14. / Мария Графовна Рыбакова. – М., 2012. – 144 с.

82. Рыбалов, А.В. Диагностические возможности электромиографии и рентгенографии при функциональной нестабильности суставной головки нижней челюсти / А.В. Рыбалов, А.С. Иваницкая, А. И. Яценко // Мир медицины и биологии. – 2014. – № 1 (43). – С. 85-89.

83. Смаглюк, Л.В. Конституциональные особенности строения тела людей в период постоянного прикуса /Л.В. Смаглюк, Д.В. Шешуков, А.М. Белоус и др. // Мир медицины и биологии. – 2013. – № 2. – С. 173-176.

84. Смотровая, А.Б. Клинический анализ окклюзионных контактов при прямой и непрямой реставрации зубов жевательной группы : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 «Стоматология» / Анна Борисовна Смотровая. – М., 2012. – 181 с.

85. Стоян, Е.Ю. Эпидемиологические и этиологические аспекты мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Е.Ю. Стоян, И.И. Соколова, А.В. Андрусенко // Медицина сегодня и завтра. – 2013. – №4(61). – С. 167–170.
86. Талалаева, Е.В. Оценка эстетики лица у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов при помощи 3D–сканер–системы: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 // М. – 2012. – С. 25.
87. Текучева, С.В. Сравнительный анализ результатов антропометрии зубов, выполненной на гипсовых и цифровых 3D–моделях зубных рядов / С. В. Текучева, Н.Ю. Оборотистов, Л.С. Персин, Н.З. Чантурия, Е.А. Картон // Ортодонтия. – 2015. – № 4. – С. 17–29.
88. Терехова, Т.В. Оценка качества ортодонтического лечения / Т.В. Терехова, Т.Н. Терехова // Медицинский журнал – 2016. – №3. – С.126–130.
89. Фадеев, Р.А. Спектр зубочелюстных аномалий у пациентов с горизонтальным типом роста лица / Р.А. Фадеев, К.Ю. Галевская // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова – 2015. – ТОМ XXII NO 3. – С. 60–63.
90. Фадеев, Р.А. Применение методики определения оптимальной окклюзионной плоскости для лечения пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями / Р.А. Фадеев, В.В. Тимченко // Вестник Новгородского Государственного Университета. – 2017. –№3(101). –С. 98–104
91. Фадеев, Р.А. Поиск оптимальной окклюзионной плоскости у пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями Фадеев, Р.А. Институт стоматологии №1 – (70) – 2017. –70. – С.50–53.
92. Филатова, О.С. Компьютеризированная оценка окклюзии зубных рядов и направление окклюзионной плоскости у пациентов с

мезиальной окклюзией зубных рядов: автореферат дис. ... канди. мед. наук: 14.01.14. / Ольга Сергеевна Филатова. – М., 2017. – С.22.

93. Фищев, С.Б. Зависимость размеров зубных дуг от параметров лица евразийский союз ученых (ЕСУ) / С.Б. Фищев, А.В. Лепилин, М.А. Агашина, Д.Н. Балахничев // Ежемесячный научный журнал. – 2016. – №2(23). – С.95–99.

94. Хандогий, Д.В. Лицевые признаки у пациентов с мезиальным прикусом с учетом типа роста лицевого скелета / Д.В. Хандогий // Актуальные вопросы и перспективы современной стоматологии и челюстной–лицевой хирургии: сб. тр. 3 стоматолог. Конгр. Республики Беларусь. – 2015. – С.30–32.

95. Хорошилкина, Ф.Я. Особенности строения черепа, влияющие на эстетику лица при дистоокклюзии /Ф.Я.Хорошилкина, А.Г. Чобанян // Ортодонтия. – 2010. –№1. – С.15–19.

96. Царькова, О.А. Оценка формирования профиля мягких тканей при различных видах миофункциональных нарушений / О.А. Царькова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №1.

97. Цефалометрическое изучение лицевого скелета при планировании устранения деформаций окклюзионной поверхности зубных рядов / В. Н. Трезубов, Е. А. Булычева, С. О. Чикунев и др. // Институт стоматологии. – 2015. – № 4. – С. 102–104.

98. Цимбалистов, А. В. Лечебно-диагностические мероприятия при планировании ортопедического лечения / А. В. Цимбалистов, Н.С. Робакидзе, Б. В. Трифионов. – СПб. : Человек, 2011. – 184 с.

99. Цукор, С.В. Возможности устройства МРІ (Mandibular Position Indicator) в практике ортопедической стоматологии / Цукор С. В. // ЛАВ. – 2005. – № 4. – С. 8–11.

100. Шуклин, В.А. Взаимосвязь между показателями жевательной пробы и окклюзионными соотношениями,

восстановленными несъемными ортопедическими конструкциями / В. А. Шуклин // Современная Стоматология. - 2012. - № 1 (60). - С. 77-83.

101. Щербакова, Л.В. Антропометрические параметры кранио-фациального комплекса лиц женского и мужского пола 18–20 лет / Л.В. Щербакова // Материалы конф., посв. 65–летию каф. оперативной хирургии и топографической анатомии ВолГМУ. – Волгоград, 2004. – Т.60, №3. – С.93–94.

102. Янушевич, О.О. Современные методы компьютерной диагностики нарушений окклюзии и функции височно-нижнечелюстного сустава / О.О. Янушевич, С.Д. Арутюнов М.М., Антоник // Ученые записки СПбГМУ им. И.П. Павлова. – Т.22. – №1. – 2015. – С.43–45.

103. Abduo, J. Lateral occlusion schemes in natural and minimally restored permanent dentition / J. Abduo, M. Tennant, J. Mc Geachie // J Oral Rehab. – 2013. – Vol. 40, № 10. – P. 788–802.

104. Abu, A. Automated craniofacial landmarks detection on 3D image using geometry characteristics information / A. Abu, C.G. Ngo, Abu-N.I.A. Hassan, S.A. Othman // BMC Bioinformatics. – 2019. – Vol. 19, № 13. – P. 548. doi: 10.1186/s12859-018-2548-9.

105. Ahangari, A.H. Evaluation of the Cadiax Compact® II Accuracy in Recording Preadjusted Condylar Inclinations on Fully Adjustable Articulator / A.H. Ahangari, R. Torabi, S. R. Pour, S. Ghodsi // The Journal of Contemporary Dental Practice. – 2012. – Vol. 13, № 4. – P. 504–508.

106. Ahmed, H.M.A. Dental arches dimensions, forms and the relation to facial types in a sample of Iraqi adults with skeletal and dental Class I normal occlusion / H.M.A. Ahmed, F.A. Ali // J. Bagh. Coll. Dentistry. – 2012. – Vol. 24, № 1. – P.99–107.

107. Aksakalli, S. Facial soft tissue changes after orthodontic treatment / S. Aksakalli, A. Demir // Niger J. Clin. Pract. – 2014. – Vol. 17, №3. – P. 282–286.

108. Al Taki, A., Facial profile preferences, self-awareness and perception among groups of people in the United Arab Emirates / A. Al Taki, A. Guidoum // *J. Orthod. Sci.* – 2014. – Vol. 3, № 2. – P.55–61.

109. Alanen, P. Occlusion, evidence and causality- etiology of temporomandibular disorders / P. Alanen, P. Kirveskari // *Zeitschrift für kranio-mandibuläre Function.* – 2012. – Vol. 4, №1. – P. 9–19.

110. Ali, I. M. Relationship between occlusal curvatures and mandibular deviation in orthodontic patients with temporomandibular disorders / I. M. Ali, K. Yamada, B. Alkhamrah et al. // *J. Oral Rehabil.* – 2003. – Vol. 30, № 11. – P. 1095-1103.

111. Al-E'nizy, J.A.J. Association between upper dental arch dimensions and facial type in adult with class I normal occlusion (A computerized study) / J.A.J. Al-E'nizy. – A master thesis, Department of POP, College of Dentistry, University of Mosul, 2010.

112. Al-Gunaid T. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Japanese class III asymmetric patients / T. Al-Gunaid, M. Yamaki, R. Takagi, I. Saito // *J Orthod Sci.* – 2012. – Vol. 1, № 3. – P. 69–76. doi: 10.4103/2278–0203.103865.

113. Al-Tae, H.M.H. Dental arches dimensions, forms and its association to facial types in a sample of Iraqi adults with skeletal and dental class II division 1 and class III malocclusion (A cross sectional study) / H.M.H. Al-Tae, S.K. Al-Joubori // *J. Bagh. Coll. Dentistry.* – 2014. – Vol. 26, №2. – P.160–166.

114. Alshayea, E.I. Skeleto-dental features among a sample of Saudi female children compared to North American standards: A cephalometric study / E.I. Alshayea, K. Almoammar, R.M. Feteih et al. // *Niger J Clin Pract.* – 2021. – Vol. 24, № 5. – P. 692-704. doi: 10.4103/njcp.njcp_240_20

115. Alrbata, R.H. Thresholds of Abnormality Perception in Facial Esthetics among Laypersons and Dental Professionals: Profile Esthetics /

R.H.Alrbata, A.K.Alfaqih, M.R. Almhaidat, A.M. Al-Tarawneh // *Int J Dent.* – 2020. – Vol. 2020, № 1. – P. 2068961. doi: 10.1155/2020/2068961.

116. Andreeva L. Harmony of a smile / L. Andreeva // *Ortodontic review.* – 2020. – №22. – P.22–28.

117. Ardizzone, I. Electromyographyc study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) disfunction: Comparison with the clinical disfunction index / I. Ardizzone, A. Celemin, F.Aneiros et al. // *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* – 2010. – Vol. 15, № 1. – P. 14–19.

118. Arima, T. Site-to-site variation of muscle activity and sensitivity in the human anterior temporalis muscle: Implications for contingent stimulation / T. Arima, A. Tomonaga, W. Yashida, T. Tanosoto // *Acta Odontologica Scandinavica.* – 2012. – Vol. 70, № 2. – P. 89–95.

119. Arqoub, S.H.A. Perception of facial profile attractiveness of different antero–posterior and vertical proportions / S.H.A. Arqoub, Al- N.A. Khateeb // *European J. Orthod.* – 2011. – Vol. 33. – P.103–111.

120. Asavavorarit, N. Characterization of Physiologic Occlusion / N. Asavavorarit, S. Mitirattanakul // *M Dent J.* – 2014. – Vol. 34, № 3. – P. 263–269.

121. Aszkler, R.M. Long–term occlusal changes assessed by the American Board of Orthodontics’ model grading system / R.M. Aszkler, C.B. Preston, H. Saltaji, S. Tabbaa // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2014. – Vol. 145. – № 2. – P.173–178.

122. Bashar, K. Electromyography in clinical practice: a case study approach / K. Bashar. – 2-nd ed. – Philadelphia : Mosby Elsevier, 2007. – 401 p.

123. Becker, J.M. Comprehensive Occlusal Concepts in Clinical Practice / J. M. Becker. – Oxford : Wiley-Blackwell, 2011. – 320 p.

124. Bergman, R.T. Longitudinal study of cephalometric soft tissue profile traits between the ages of 6 and 18 years / R.T. Bergman, J. Waschak,

A. Borzabadi–Farahani, N.C. Murphy // *Angle Orthod.* – 2014. – Vol. 84, №1. – P. 48–55.

125. Bernhardt, O. The diagnostic value of computerized jaw tracking for arthrogenous temporomandibular disorders (TMDs) / O. Bernhardt, B. Kordaß, G. Meyer // *Zeitschrift für kranio-mandibuläre Funktion.* – 2014. – Vol. 6, №1. – P. 39–50.

126. Best, N. Measurement of Mandible Movements Using a Vernier Caliper – An Evaluation of the Intrasession-Intersession – and Interobserver Reliability / N. Best, S. Best, D. Loudovici-Krug, U. C. Smolenski // *CRANIO.* – 2013. – Vol. 31, № 3. – P. 176–180.

127. Bourzgui, F. Craniomandibular Disorders and Mandibular Reference Position in Orthodontic Treatment / F. Bourzgui, H. Aghoutan, S. Diouny // *Int J Dent.* – 2013. – 8 p.

128. Brian, C. Nett Huang. Long-term posttreatment changes measured by the American Board of Orthodontics objective grading system / B.C. Nett, G.J. Huang // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2005.– Vol. 127, № 4.– P. 444–450.

129. Cabello, M. Relationship between the shape of the upper central incisors and the facial contour in dental students. Lima. Peru / M. Cabello, S. Alvarado // *J. Oral. Res.* – 2015. – Vol. 4, №3. – P.189–196.

130. Camara, C.A. Functional and aesthetic Occlusal plane (FAOP) / C.A. Camara, R.P. Martins // *J Orthod Dental Press.* – 2016. – Vol. 21, № 4. – P.14–25.

131. Cao, H.L. Quantification of three-dimensional facial asymmetry for diagnosis and postoperative evaluation of orthognathic surgery / H.L. Cao, M.H. Kang, J.Y. Lee et al. // *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* – 2020. – Vol. 142, № 1. – P. 17. doi: 10.1186/s40902-020-00260-9.

132. Carruitero, M.J. Glabellar vertical line as a reference goal for anteroposterior maxillary position / M.J. Carruitero, X.M. Ambrosio–

Vallejos, C. Flores–Mir // *Dental Press J Orthod.* – 2019. – Vol. 24, № 3. – P. 45.e1–45.e5. doi: 10.1590/2177–6709.24.3.45.e1–5.onl.

133. Chaison, E.T. The quality of treatment in the adult orthodontic patient as judged by orthodontists and measured by the Objective Grading System / E.T. Chaison, X. Liu, O.C. Tuncay // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2011. – Vol. 139, №4. – P. 69–75.

134. Charavet, C. Advantages of Digital Smile Design (DSD) in the concept of a comprehensive Orthodontic Treatment Plan: a clinical case report supporting the concept / C. Charavet, J-C. Bernard, C. Gaillard, M. Le Gall // *Int Orthod.* – 2019. – Vol. 17, №3. – Vol. P. 573-579.

135. Chen, C. The Esthetic Difference of Chinese Beauty Evaluated by Two Different Human Races Based on Three–Dimensional Average Face Analysis / C. Chen, Y. Chen, Q. Li, C.H. Kau // *J Craniofac Surg.* – 2019. – Vol. 30, № 5. – P. 1435–1440. doi: 10.1097/SCS.0000000000005316.

136. Chipaila, N. The effect of ULF–TENS stimulation on gnathology: the state of art / N. Chipaila, F. Sgolastra, A. Spadaro et al. // *CRANIO.* – 2014. – Vol. 32, № 2. – P. 118–130

137. Cimić, S. Reproducibility of the Obtained Centric Relation Records in Patients with Disc Displacement with Reduction / S. Cimić, S. Kraljević, S. Šimunković et al. // *Acta Stomatol Croat.* – 2018. – Vol. 52, № 1. – P. 24-31. doi: 10.15644/asc52/1/4.

138. Çoban, G. Three–dimensional changes in the location of soft tissue landmarks following bimaxillary orthognathic surgery / G. Çoban, İ .Yavuz, A.E. Demirbaş // *J Orofac Orthop.* – 2021. – Vol. 82, № 4. – P. 257–265. English. doi: 10.1007/s00056–021–00279–1.

139. Cunha, H.S. Accuracy of three–dimensional virtual simulation of the soft tissues of the face in OrtogOnBlender for correction of class II dentofacial deformities: an uncontrolled experimental case–series study / H.S. Cunha, C.A. da Costa Moraes et al. // *Oral Maxillofac Surg.* – 2021. – Vol. 25, № 3. – P. 319–335. doi: 10.1007/s10006–020–00920–0.

140. Dandu, S.R. Electromyography- principles and applications: A review-1 / S.R. Dandu, N.D. Laksmayya // *Annals and Abstracts of Dentistry*. – 2012. – Vol. IV, Iss. 3. – P. 49–54.
141. de Oliveira Meira ,A.C.L. How is orthodontic treatment need associated with perceived esthetic impact of malocclusion in adolescents? / A.C.L. de Oliveira Meira, W. Custodio, M. Vedovello Filho et al. // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. – 2020. – Vol. 158, № 5. – P. 668–673. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.09.009.
142. Dobai, A. Lower face cephalometry based on quadrilateral analysis with cone-beam computed tomography: a clinical pilot study / A. Dobai, T. Vizkelety, Z. Markella et al. // *Oral Maxillofac Surg*. – 2017. – Vol. 21, № 2. – P. 207-218. doi: 10.1007/s10006-017-0620-7.
143. Dubey, S. A comparative study for the selection of anterior teeth by correlating the combined width of six maxillary anteriors to the curved distance measured on occlusal rims for Indian and Malaysian population / S. Dubey, R. Patil // *Indian J. Health Sci*. – 2016. – Vol.9. – P.210–216.
144. Edler, R. The use of anthropometric proportion indices in the measurement of facial attractiveness / R. Edler, P. Agarwal, D. Wertheim, D. Greenhill // *Eur J Orthod*. – 2006. — 28(3): P.274–281.
145. Ellakwa, A. Quantifying the selection of maxillary anterior teeth using intraoral and extraoral anatomical landmarks / A. Ellakwa, K. McNamara, J. Sandhu et al. // *J. Contemp. Dent. Pract*. – 2011. – Vol.12. – P.414–21.
146. Fakh-Gomez, N. Repair of complete bilateral cleft lip with severely protruding premaxilla performing a premaxillary setback and vomerine osteotomy in one stage surgery / N. Fakh-Gomez, M. Sanchez-Sanchez, F. Iglesias-Martin et al. // *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. – 2015. – Vol. 20, № 4. – P. e500–7. doi: 10.4317/medoral.20568.
147. Farias, G.S.G. Mastication, EMG Activity and Occlusal Contact Area in Subjects with Different Facial Types / G.S.G. Farias, C. William, J. J.S. Moura et al. // *CRANIO*. – 2010. – Vol. 28. – Iss.4. – P. 274-279.

148. Farnell, D.J.J. What's in a Smile? Initial Analyses of Dynamic Changes in Facial Shape and Appearance / D.J.J. Farnell, J. Galloway, A.I. Zhurov et al. // *J Imaging*. – 2018. – Vol. 5, № 1. – P. 2. doi: 10.3390/jimaging5010002.
149. Farooq, A. Correlation of inter canine width with vertical facial morphology in patients seeking orthodontic treatment / A. Farooq, A. Mahmood, A. Jabbar // *Pakistan Oral & Dental Journal*. – 2015. – Vol.35, №2. – P.213–215.
150. Felipe, G.M. The Effect of Tooth Clenching and Grinding on Anterior Temporalis Electromyographic Activity in Healthy Subjects / G.M.Felipe, Miralles Rodolfo, Fuentes Aler et al. // *CRANIO*. – 2010. – Vol. 28, Iss. 1. – P. 43–49.
151. Filipović, GL. Differences in Angular Photogrammetric Soft-Tissue Facial Characteristics among Parents and Their Offspring / G.L. Filipović, N.M. Stojanović, I.D. Jovanović et al. // *Medicina (Kaunas)*. – 2019. – Vol. 55, № 5. – P. 197. doi: 10.3390/medicina55050197.
152. Forrester, S.E. Occlusal measurement method can affect SEMG activity during occlusion / S.E. Forrester, R. J. Presswood, A.C. Toy, M.T J. Pain // *J Oral Rehab*. – 2011. – Vol. 38. – P. 655–660.
153. Forster, C.M. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults / C.M. Forster, E. Sunga, C. Chung // *Eur. J. Orthod*. – 2008. – Vol. 30. – P.288–94.
154. Fox, N.A. Comparison of the Index of Complexity Outcome and Need (ICON) with the Peer Assessment Rating (PAR) and the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) / N.A.Fox, C. Daniels, T.A. Gilgrass // *British Dental J*. – 2002. – Vol. 193, №4. – P. 225–230.
155. Galleo, S. Facial type measurements influence on transverse dimensions of normal occlusion arches /S. Galleo, K. Faltin Jr., L. Santos–Pinto et al. // *J. Health Sci. Inst*. – 2013. – Vol. 31, №3. – P.20–23.

156. Giuca, M.R. Correlations between transversal discrepancies of the upper maxilla and oral breathing/ M.R. Giuca, M. Pasini, V. Galli, et al. // *Eur. J. Paediatr. Dent.* – 2009. – Mar. – Vol. 10, №1. – P.23–28.
157. Gomes, V.L. Interalar distance to estimate the combined width of the six maxillary anterior teeth in oral rehabilitation treatment / V.L. Gomes, L.C. Gonsalves, M.M. Costa, L.L. Bde // *J. Esthet. Restor. Dent.* – 2009. – Vol. 21. – P.26–35.
158. Gomes, V.L. Correlation between facial measurements and the mesiodistal width of the maxillary anterior teeth / V.L. Gomes, L.C. Gonsalves, C.J. do Prado et al. // *J. Esthet. Restor. Dent.* – 2006. – Vol. 18. – P.196–205.
159. Gunas, I. Determination of normal cephalometric parameters by j. Mcnamara method for ukrainian boys and girls/ I.V. Gunas, M.O. Dmitriev, V.O. Tikholaz et al. // *Світ медицини та біології.* – 2018. – № 1(63). – P. 19–22
160. Gunas, I. Dental arch transversal characteristics in boys and girls with orthognatic bite: head shape and face type dependence / I. Gunas, A. Glushak, A. Samoylenko // *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences.* – 2015. – Vol. 28, № 1. – P. 45-47.
161. Halazonetis, D.J. Morphometric correlation between facial soft-tissue profile shape and skeletal pattern in children and adolescents / D.J. Halazonetis // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2007. – Vol. 132, №4. – P.450–457.
162. Handbook of Research on Computerized Occlusal Analysis Technology Application in Dental Medicine / Edited by Kerstein R. B. – Global Book series (AMTCP), 2015. – P. 1–250.
163. Harrar, H. Art or Science? An Evidence-Based Approach to Human Facial Beauty a Quantitative Analysis Towards an Informed Clinical Aesthetic Practice / H. Harrar, S. Myers, A.M. Ghanem // *Aesthetic Plast Surg.* – 2018. – Vol. 42, № 1. – P. 137–146. doi: 10.1007/s00266–017–1032–7.

164. Hasund, A. Individualisierte Kephalemtric HansaDont Verlag und Vertrieb / A. Hasund, D. Segner // Hamburg. – 1991.
165. Helme, R.M. Evaluation of the effects of fixed partial denture on the Temporomandibular joint dysfunction by using Cadiax compact 2 / R.M. Helme, Ammar A. Ali, Hajer I. Abdulla, Mohammed M. L. Al Sa'adi // J Bagh College Dentistry. – 2011. – Vol. 23, №1. – P. 39–46.
166. Heppt, W.J. The facial profile in the context of facial aesthetics / W.J. Heppt, J. Vent // Facial Plast. Surg. – 2015. – Vol. 31. – P.421–430.
167. Hockley A. Photos vs silhouettes for evaluation of African American profile esthetics / A. Hockley, M. Weinstein, A.J.Borislow, L.E. Braitman // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. – 2012. – Vol. 141, № 2. – P.161–168.
168. Hodges, R.J. Impact of cone-beam computed tomography on prosthodontic diagnosis and treatment planning / R.J. Hodges, K.A. Atchison, S. C. White // AGO-DO. – 2013. – Vol. 143, № 5. – P. 665–674.
169. Huang, W.J. Determining cephalometric norms for Caucasians and African Americans in Birmingham / W.J. Huang, R.W. Taylor, A.P. Dasanayake // Angle Orthod. – 1998. – Vol. 68, № 6. – P. 503-511.
170. Huang, Y.P. Correlation between objective and subjective evaluation of profile in bimaxillary protrusion patients after orthodontic treatment / Y.P. Huang, W.R. Li // Angle Orthod. – 2015. – Vol. 85, № 4. – P.690–698.
171. Hugger, A. Movement function of the mandible: A concept for structuring criteria for analysis and for standardizing computer-assisted recordings / A. Hugger, S. Hugger, M. O. Ahlers [et al.] // Zeitschrift für kranio-mandibuläre Function. – 2013. – Vol. 5, №1. – P. 41–53.
172. Imhoff , B. Functional diagnostics and therapy- analysis of the patient population of a dental practice from 2008 to 2010 / B. Imhoff // Zeitschrift für kranio-mandibuläre Function. – 2012. – Vol. 4, № 4. – P. 329–348.

173. Indrajeet, R.R. A Study to Correlation between Distal Maxillary Arch Width and Mesio–Distal Width of Maxillary Anterior Teeth among Dakshina Kannada Population /R.R. Indrajeet, M. Ranjan, I.K. Chetan, R. Kumari // Rohit. – 2016. – Vol.3, Issue 12. – P. 3575–3577.

174. Isa, Z.M. Regression methods to investigate the relationship between facial measurements and widths of the maxillary anterior teeth /Z.M. Isa, O.F. Tawfiq, N.M. Noor et al. // J. Prosthet. Dent. – 2010. – Vol.103. – P.182–188.

175. Jayant, N. The comparative assessment of the sagittal inclination of the occlusal plane with the Frankfurt horizontal plane in the facial arc is transferred to the semi–adjustable and fully adjustable articulators / N. Jayant // J Prosthet Dent. – 2020. – Vol. 123 №2. – P. 299–304.

176. Jumani, S.S. Correlation of vertical facial morphology and dental arch width in untreated pakistani adults / S.S. Jumani, G.–E. Erum, I. Ahmed // International Journal of Dental and Health Sciences. – 2014. – Vol.1, № 6. – P.890–899.

177. Karen, R. Influence of Jaw Clenching and Tooth Grinding on Bilateral Sternocleidomastoid EMG Activity / R. Karen, Miralles Rodolpho, Felipe Gutiérrez Mario et al. // CRANIO. – 2011. – Vol. 29, № 4.– P. 14–22.

178. Karina, A. Anterior Temporal and Suprahyoid EMG Activity During Jaw Clenching and Tooth Grinding / A.Karina, Miralles Rodolfo, Fuentes Aler et al. // CRANIO. – 2011. – Vol. 29, №4. – P. 261–269.

179. Kau, C.H. A new method for the 3D measurement of postoperative swelling following orthognathic surgery / C.H. Kau, A. Cronin, P. Durning et al. // Orthod. Craniofacial Res. – 2006. – Vol. 9. – P.31–37.

180. Kerstein, R.B. A Force Reproduction Analysis of Two Recording Sensors of a Computerized Occlusal Analysis System / R.B. Kerstein, M. Lowe, M. Harty, J. Radke // Journal of Craniomandibular Practice. – 2006. – Vol. 24, №1. – P. 15–24.

181. Kerstein, R.H. Masseter and Temporalis Excursion Activity Decreased by Measured Anterior Guidance Development / R.B. Kerstein, J. Radke // CRANIO. – 2012. – Vol. 30, № 4. – P. 243–254.
182. Kerstein, R.B. Clinician accuracy when subjectively interpreting articulating paper markings / R.B. Kerstein, J. Radke // CRANIO. – 2014. – Vol. 32, № 1. – P. 13–23.
183. Khera, A.K. Arch Dimensions and Vertical Facial Morphology in Class I Subjects / A.K. Khera, G.K. Singh, V.P. Sharma, A. Singh // Relationship between Dental. – 2012. – Vol.46, № 6. – P.316–324.
184. Kılıçaslan, Y. Identification of Maxillofacial Problems in Extraoral Photographs by Panel Members: A Pilot Study / Y. Kılıçaslan, T.S. Erhamza, F.E. Özdiler // Turk J Orthod. – 2019. – Vol. 32, № 1. – P. 41–46. doi: 10.5152/TurkJOrthod.2019.18033.
185. Kim Wefforta, S.Y. Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals / S.Y. Kim Wefforta, S.Mongelli de Fantinib // Angle Orthodon. – 2010. – Vol. 80, № 5. – P. 835–942.
186. Kim, Y.H. Easy facial analysis using the facial golden mask / Y.H. Kim // J Craniofac Surg. – 2007. – Vol. 18, № 3. – P. 643–9. doi: 10.1097/scs.0b013e3180305304.
187. Krey, K–F. 3D–printed orthodontic brackets– proof of concept / K–F. Krey, N. Darkazanly, R. Kuhnert, S. Ruge // Int. J. Comput. Dent. – 2016. – Vol. 19, № 4. – P. 351–362.
188. Kumar, K.A. Relationship between Dental Arch Dimensions and Vertical Facial Morphology in Class I Subjects / K.A. Kumar, G.K. Singh, V.P. Sharma, A. Singh // Journal of Indian Orthodontic Society. – 2012. – Vol. 46, Issue 4, Supp 2. – P.316.
189. Kümbiloğlu, Ö. Clinical Study on the Comparison of Masticatory Efficiency and Jaw Movement Before and After Temporomandibular Disorder

Treatment / Ö.Kümbiloğlu, A.Saracoglu, P.Bingöl et al. // CRANIO. – 2013. – Vol. 31, № 3. – P. 190–201.

190. Kuroedova, V. The rapid test method of identification of the type of growth of the jaw bone on the orthopantomogram / V. Kuroedova, E. Vyzhenko, A. Stasyk // Georgian Med News. – 2016. – P.256–257.

191. Lee, S.M. Computerized occlusal analysis: correlation with occlusal indexes to assess the outcome of orthodontic treatment or the severity of malocclusion / S.M. Lee, J.W. Lee // Korean J Orthod. – 2016. – Vol. 46, № 1. – P. 27–35. doi: 10.4041/kjod.2016.46.1.27.

192. Li, X. Effect of the occlusal plane control procedure on the position of the hyoid bone and pharyngeal airways in patients with hyperdivergent skeletal class II / X. Li, Q. Zhao, R. Zhao et al. // Angle of Orthod. – 2017. – Vol. 87, №2. – P. 293–299.

193. Ling, J.Y. Dental arch widths of Southern Chinese /J.Y. Ling, R.W. Wong // Angle Orthod. – 2009. – Vol. 79, №1. – P.54–63.

194. Linsen, S.S. Reproducibility of Gondyle Position and Influence of Splint Therapy on Different Registration Techniques in Asymptomatic Volunteers / S.S. Linsen, H.Stark, M. Klitzschmüller // Cranio. – 2013. – Vol. 31, № 1. – P. 32–39.

195. Lo, L.J. Three-dimensional region-based study on the relationship between soft and hard tissue changes after orthognathic surgery in patients with prognathism / L.J. Lo, J.L. Weng, C.T.Ho, H.H. Lin // PLoS One. – 2018. – Vol. 13, № 8. – P. e0200589. doi: 10.1371/journal.pone.0200589.

196. Lower incisor position in different malocclusions and facial patterns / E. Hernández-Sayago, E. Espinar-Escalona, J. Barrera-Mora et al. // Med Oral Patol Oral Cir Bucal. – 2013. –Vol. 18 (2), № 1. – P. e343–e350.

197. Magne, P. Numeric simulation of occlusal interferences in molars restored with ultrathin occlusal veneers / P. Magne, R. Cheung // J Prosthet Dent. – 2017. – Vol. 117, № 1. – P. 132–137.

198. Masoud, M.I. 3D dentofacial photogrammetry reference values: a novel approach to orthodontic diagnosis / M.I. Masoud, N. Bansal, J.C. Castillo et al. // *Eur. J. Orthod.* – 2017. – Vol. 39, № 2. – P.215–225.
199. Morgan, N. Three-dimensional facial hard tissue symmetry in a healthy Caucasian population group: a systematic review / N. Morgan, I . Suryani, S. Shujaat, R. Jacobs // *Clin Oral Investig.* – 2021. – Vol. 13. doi: 10.1007/s00784-021-04126-w.
200. Ms, A. Perception of Facial Esthetics by Laypersons, Dental Assistants, General Dental Practitioners and Dental Specialists / A. Ms // *J Contemp Dent Pract.* – 2019. – Vol. 20, № 3. – P. 304–310.
201. Nabila, A. Clinical Applicability of Variations in Arch Dimensions and Arch Forms among Various Vertical Facial Patterns /A. Nabila, F. Mubassar // *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan.* – 2011. – Vol.21, №11. – P.685–690.
202. Noback, M. L. Covariation in the Human Masticatory Apparatus / M. L. Noback, K. Harvat // *The anatomical record.* – 2015. – Vol. 298. – P. 64-84.
203. Olivares, A. Canting of the occlusal plane: perceptions of dental professionals and laypersons / A. Olivares, A.Vicente, C. Jacobo et al. // *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* – 2013. – 18(3): P.516–520.
204. Pandian, K.S. Angular photogrammetric analysis of the soft-tissue facial profile of Indian adults / K.S. Pandian, S. Krishnan, S.A. Kumar // *Indian J Dent Res.* – 2018. – Vol. 29, № 2. – P. 137–143. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_496_16.
205. Petricevic, N. Relations between anterior permanent teeth, dental arches and hard palate / N. Petricevic, J. Stipetic, R. Antonic et al. // *Coll. Antropol.* – 2008. – Vol. 32. – P.1099–1104.
206. Prasad, M. Evaluation of arch width variations among different skeletal patterns in South Indian population /M. Prasad, S.T. Kannampallil,

A.K. Talapaneni et al. //J. Nat. Sci. Biol. Med. – 2013. – Vol. 4, № 1. – P. 94–102.

207. Purmal, K. The application and correlation of Pont's Index to the facial framework of three main ethnic groups in Malaysia /K. Purmal, M.K. Alam, D.D. Moganadass et al. //Australian Orthodontic Journal. – 2013. – Vol. 29, №1. – P.34–42.

208. Rai, R. Correlation of nasal width to intercanine distance in various arch forms / R. Rai // J. Indian Prosthodont. Soc. – 2010. – Vol. 10, №2. – P.123–127.

209. Raju, D. S. Electromiography – principles and applications: A review-I / D. S. Raju, L. D. Naidu // Annals and Essences of Dentistry. – 2012. – Vol. IV, № 3. – P. 49–54.

210. Rana, M. 3D evaluation of postoperative swelling using two different cooling methods following orthognathic surgery: a randomised observer blind prospective pilot study / M. Rana, N.C. Gellrich, U. Joos, J. Piffkó, W. Kater // Int J Oral Maxillofac Surg. – 2011. – Vol. 40, № 7. – P. 690–6. doi: 10.1016/j.ijom.2011.02.015.

211. Rocha Fortes, H.N. Photometric analysis of esthetically pleasant and unpleasant facial profile / H.N. Rocha Fortes, T.C.Guimaraes, Belo I.M.L., E.N. Rodrigues da Matta // Dental Press J. Orthod. – 2014. – Vol.1 9, № 2. – P. P. 66–75.

212. Rossetti, A. The role of the golden proportion in the evaluation of fasial esthetics / A. Rossetti, M.D. Menezes, R. Rosati, V.F. Ferrariom, C. Sforza // Angular Orthodontist. –2012. – № 3. – DOI: 10.2319 / 111812–883.

213. Şakar, O. Evaluation of the Effects of Temporomandibular Joint Disc Displacement and Its Progression on Dentocraniofacial Morphology in Symptomatic Patients Using Posteroanterior Cephalometric Analysis / O. Şakar, F. Çalışır, G. Marşan, E. Öztaş // CRANIO. – 2013. – Vol. 31, № 1. – P. 23–31.

214. Sforza, C. EMG Analysis of Trapezius and Masticatory Muscles: Experimental Protocol and Data Reproducibility / C. Sforza, R. Rosati, M de Menezes et al. // *J Oral Rehab.* – 2011. – Vol. 38. – P. 648–654.
215. Silvia, A.S. The study of the perception of the need for orthodontic treatment with the help of the Dental Aesthetic Index and the Index of the need for orthodontic treatment / Silvia A.S. Vedovello, P.R. Dos Santos, A.L.M. de Carvalho et al. // *Am J Orthod.* – 2019. – 156 (6). – P. 818–822.
216. Silva, B.P. Layperson's preference of the transverse occlusal plane in asymmetric facial model / B.P. Silva, S.C. Tortora, K. Stanley et al. // *J. Esthet. Restor Dent.* – 2019. – 31(6): P.620–626.
217. Slavicek, G. Cephalometrie / G. Slavicek. – Berlin :Steinbeis–Ed., 2011. – 526 p.
218. Solaberrieta, E. Customized procedure to display T-Scan occlusal contacts / E. Solaberrieta, O. Ethaniz, J. R.Otegi et al. // *J Prosthet Dent.* – 2017. – Vol. 117, Iss. 1. – P. 18–21.
219. Study of the morpho–dimensional relationship between the maxillary central incisors and the face / V.O. Pedrosa, F.M. Frania, F.M. Florio, R.T. Basting // *B raz. Oral Res.* – 2011. – Vol.25. – P.210–216.
220. Thumati, P. The effect of reduced disclusion time in the treatment of the myofascial pain dysfunction syndrome using immediate complete anterior guidance development protocol monitored by digital analysis of occlusion / P. Thumati, R. Manvani, M. Mahantshetty // *CRANIO.* – 2014. – Vol. 32, № 4. – P. 289–299.
221. Ćimic, S. Measurements of the sagittal condylar inclination: intraindividual variations / S. Ćimic, S.K.Šimunkoviš, T. Badel, N. Dulćiš // *CRANIO.* – 2014. Vol. 32, № 2. – P. 104–109.
222. Todic, J. Correlation Analysis of Craniomandibular Index and Gothic Arch Tracing in patients with Craniomandibular Disorders / J. Todic, D. Lazić, R. Radosavijević / *Vojnosanitetsky Pregled.* – 2011. – Vol. 68, № 7. – P. 594–601.

223. Tong, H. Mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth in 3-dimensional space in patients with near-normal occlusion / H. Tong, Donald Kwon, Jianlu Shi et al. // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2012. – Vol. 141. – P. 604–617.
224. Tucker, S. Comparison of actual surgical outcomes and 3-dimensional surgical simulations / S. Tucker, L.H. Cevidanes, M. Styner et al. // *J Oral Maxillofac Surg.* – 2010. – Vol. 68, № 10. – P. 2412–21. doi: 10.1016/j.joms.2009.09.058.
225. Tugran, M. Esthetic evaluation of profile photographs showing various sagittal and vertical patterns / M.Tugran, Z.M. Baka // *Am. J. Orthod.* – 2020. – Vol. 159, 33. – P. 281–291.
226. Valenzuela, S. Bilateral Supra-and Infrahyoid EMG Activity During Eccentric Jaw Clenching and Tooth Grinding Tasks in Subjects with Canine Guidance and Group Function / S. Valenzuela, C.Portus, R. Mirrales et al. // *CRANIO.* – 2012. – Vol. 30, №3. – P. 209–217.
227. Vandekerckhove, D. Median Lingual Foramen, a new midmandibular cephalometric landmark / D. Vandekerckhove, D. Deibel, S. Vinayahalingam, et al. // *Orthod Craniofac Res.* – 2020. – Vol. 23, № 3. – P. 357–361. doi: 10.1111/ocr.12372.
228. Wang, G.–L. Patterns and forces of occlusal contacts during lateral excursions recorded by T-Scan II system in young Chinese adults with natural occlusion / G.–L. Wang, J. Cheng, Y.–M. Chen et al. // *J Oral Rehab.* – 2011. – Vol. 38, № 8. – P. 571–578.
229. Wassell, R. *Applied Occlusion* / R. Wassell, A. Naru, J. Steel, F. Nohl. – London : Quintessence Publ. Co. LTd., 2008. – 358 p.
230. Ye, R. Sheng Wang, Jiao Pei, Meiyong Zhao. Cephalometric analysis of the relationship between the occlusal plane and the sagittal position of the lower jaw / R.Ye, S.Wang, J. Pei, M. Zhao // *Hua Xi Kou Qiang and Xue Za Zhi.* – 2012. – № 30. – P. 61–64.

231. Yuan, P. Design, development and clinical validation of computer-aided surgical simulation system for streamlined orthognathic surgical planning /

P. Yuan, H. Mai, J. Li et al. // *Int J Comput Assist Radiol Surg.* – 2017. – Vol. 12, № 12. – P. 2129–2143. doi: 10.1007/s11548-017-1585-6.

232. Zoghby, A.E. Functional harmony between the sagittal condylar path inclination and the anterior guidance inclination / A.E. Zoghby, J.-P. Re, C. Perez // *Int J StomOcc Med.* – 2009. – № 2. – P. 130–136.

233. Zonnenberg, A.J. The incidence of centric slides in healthy individuals and TMD patients / A.J. Zonnenberg, J. Mulder // *Eur J Prosthodont Restor Dent.* – 2013. – Vol. 21, № 3. – P. 109-13. PMID: 24261102.