

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-53-59

УДК: 616.314-089.28-036.83

РЕФЕРЕНТНЫЕ ПЛОСКОСТИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ И ПРОТЕТИЧЕСКОЙ ПЛОСКОСТЕЙ

Стафеев А. А.¹, Хижук А. В.¹, Корчагина М. А.², Черневич А. А.¹, Тошхужаева А. А.¹

¹ Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

² Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Определение референтной плоскости играет важную роль в восстановлении функции краниомандибулярной системы. В данной статье представлены основные референтные плоскости, используемые в клинической практике для позиционирования протетической плоскости в гармоничной окклюзии.

Цель — проанализировать возможность выбора референтных плоскостей в аспекте позиционирования окклюзионной и протетической плоскостей при стоматологической ортопедической реабилитации.

Методология. Для написания обзора литературы был проведен анализ статей, патентов из научных электронных баз данных, стоматологических журналов, отечественной литературы.

Результаты. В литературе представлено множество способов нахождения пространственного расположения искомой протетической плоскости, обеспечивающей гармоничную окклюзию. Многие авторы в качестве ориентиров используют референтные плоскости, построенные по различным цефалометрическим показателям или анатомическим структурам. От точности определения будет зависеть качество протезирования как в эстетическом, так и функциональном аспектах. Форма и положение протетической и окклюзионной плоскостей зависят от многих факторов: формы головы, типа роста лицевого отдела черепа, наследственности, расы. В научной литературе отражены различные методики ориентации искомой плоскости в лицевом отделе черепа. Наиболее эффективная визуализация референтных плоскостей возможна в современных диагностических цифровых программах, но несмотря на это, поиск универсального метода позиционирования утраченной протетической плоскости до сих пор продолжается.

Выводы. Позиционирование окклюзионной и протетической плоскостей цифровыми технологиями в полной мере позволяют провести как диагностику состояния зубочелюстной системы, так и спланировать гарантированный и предсказуемый результат всего лечения, поэтому на сегодняшний день они являются актуальными, а в будущем станут методом выбора.

Ключевые слова: референтная плоскость, окклюзионная плоскость, протетическая плоскость, цифровые методы зубопротезирования, челюстно-лицевое протезирование, камперовская горизонталь, НР-плоскость, сфера Монсона

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Андрей Анатольевич СТАФЕЕВ ORCID ID 0000-0002-5059-5810

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия
kafedraort@mail.ru

Александр Викторович ХИЖУК ORCID ID 0000-0001-7847-3834

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия
san4elo-82@mail.ru

Мария Андреевна КОРЧАГИНА ORCID ID 0000-0002-3442-1626

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
Korchagina_ma@pfur.ru

Алина Алексеевна ЧЕРНЕВИЧ ORCID ID 0009-0005-1326-8545

Студент 5 курса стоматологического факультета, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия
alina_chernevich@mail.ru

Азиза Абдоржонова ТОШХУЖАЕВА ORCID ID 0009-0004-7113-7319

Студент 5 курса стоматологического факультета, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия
aziza.t02@bk.ru

Адрес для переписки: Александр Викторович ХИЖУК

644043, г. Омск, ул. Волочаевская, 21а (кафедра ортопедической стоматологии ОмГМУ)

+7 (908) 1058941

san4elo-82@mail.ru

Образец цитирования:

Стафеев А. А., Хижук А. В., Корчагина М. А., Черневич А. А., Тошхужаева А. А.

РЕФЕРЕНТНЫЕ ПЛОСКОСТИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ
И ПРОТЕТИЧЕСКОЙ ПЛОСКОСТЕЙ. Проблемы стоматологии. 2025; 1: 53-59.

© Стафеев А. А. и др., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-53-59

Поступила 25.03.2025. Принята к печати 11.04.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-53-59

REFERENCE PLANES USED FOR POSITIONING THE OCCLUSAL AND PROSTHETIC PLANES (LITERATURE REVIEW)

Stafeev A.A.¹, Khizhuk A.V.¹, Korchagina M.A.², Chernevich A.A.¹, Toshkhuzhaeva A.A.¹

¹ Omsk State Medical University, Omsk, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Annotation

Determination of the reference plane plays an important role in restoring the function of the craniomandibular system. This article presents the main reference planes used in clinical practice for positioning the prosthetic plane in harmonious occlusion.

Objectives. To analyze the possibility of choosing reference planes in terms of positioning the occlusal and prosthetic planes in dental orthopedic rehabilitation.

Methodology. To write a literature review, an analysis of articles, patents from scientific electronic databases, dental journals, and domestic literature was conducted.

Results. The literature presents many methods for finding the spatial location of the desired prosthetic plane that ensures harmonious occlusion. Many authors use reference planes constructed according to various cephalometric parameters or anatomical structures as reference points. The quality of prosthetics in both aesthetic and functional aspects will depend on the accuracy of the determination. The shape and position of the prosthetic and occlusal planes depends on many factors: the shape of the head, the type of growth of the facial part of the skull, heredity, race. The scientific literature reflects various methods of orientation of the desired plane in the facial part of the skull.

Conclusions. Positioning of the occlusal and prosthetic plane using digital technologies fully allows both diagnostics of the state of the dental system and planning a guaranteed and predictable result of the entire treatment, therefore today they are relevant, and in the future they will become the method of choice.

Keywords: Reference plane, occlusal plane, prosthetic plane, digital methods of dental prosthetics, maxillofacial prosthetics, Camper horizontal, HIP plane, Monson sphere

The authors declare no conflict of interest.

Andrey A. STAFEEV ORCID ID 0000-0002-5059-5810

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russia
kafedraort@mail.ru

Alexander V. KHIZHUK ORCID ID 0000-0001-7847-3834

Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russia
san4elo-82@mail.ru

Maria A. KORCHAGINA ORCID ID 0000-0002-3442-1626

Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
Korchagina_ma@pfur.ru

Alina A. CHERNEVICH ORCID ID 0009-0005-1326-8545

5th year student of the Faculty of Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russia
alina_chernevich@mail.ru

Aziza A. TOSHKHUZHAeva ORCID ID 0009-0004-7113-7319

5th year student of the Faculty of Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russia
aziza.t02@bk.ru

Address for correspondence: Alexander V. KHIZHUK

644043, Omsk, st. Volochaevskaya, 21a (Department of Orthopedic Dentistry Omsk State Medical University)
+7 (908) 1058941
san4elo-82@mail.ru

For citation:

Stafeev A.A., Khizhuk A.V., Korchagina M.A., Chernevich A.A., Toshkhuzhaeva A.A.
REFERENCE PLANES USED FOR POSITIONING THE OCCLUSAL AND PROSTHETIC PLANES
(LITERATURE REVIEW). Actual problems in dentistry. 2025; 1: 53-59. (In Russ.)

© Stafeev A.A. et al., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-1-53-59

Received 25.03.2025. Accepted 11.04.2025

Введение

Основной задачей ортопедической реабилитации лиц с частичной или полной потерей зубов, повышенным стиранием и сложночелюстным протезированием, является восстановление окклюзионной и протетической плоскостей. Для достижения поставленной задачи стоматологическое сообщество дискутирует о выявлении ориентиров наиболее выгодных в функциональном отношении для положения протетической плоскости в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. В литературе представлено множество способов нахождения пространственного расположения окклюзионной плоскости [5, 11]. Многие авторы в качестве ориентиров используют референтные плоскости, построенные по различным цефалометрическим показателям или анатомическим структурам. Общепринятым в стоматологическом сообществе, относительно стабильными ориентирами, относительно которых можно выстраивать окклюзионную плоскость, являются: франкфуртская горизонталь, камперовская плоскость (носоушная линия), НР-плоскость. Определение референтной плоскости играет важную роль в восстановлении функции краниомандибулярной системы [6]. В данной статье представлены основные референтные плоскости, используемые в клинической практике для позиционирования протетической плоскости и восстановления окклюзионных взаимоотношений.

Цель исследования — проанализировать возможность выбора референтных плоскостей в аспекте позиционирования окклюзионной и протетической плоскостей при стоматологической ортопедической реабилитации.

Материал и методы

Для написания обзора литературы был проведен анализ статей, патентов из научных электронных баз данных, стоматологических журналов, отечественной литературы.

Результаты. В ортопедической стоматологии при анализе расположения основных плоскостей особое внимание уделяется окклюзионной плоскости. Для точ-

ного воссоздания окклюзионной (протетической) плоскости имеются кожные и костные ориентиры, эти ориентиры формируют плоскости, параллельные окклюзионной. Окклюзионная плоскость (ОП) — это усреднённая плоскость, установленная режущими краями резцов и окклюзионными поверхностями боковых зубов [10]. По мнению R.J. Di Paolo (1987), R.M. Ricketts (1989) окклюзионная плоскость проходит через вершины бугров первых премоларов и первых постоянных моляров верхней и нижней челюсти. Окклюзионная плоскость образуется резцовым краем нижних резцов и дистальными буграми первых нижних моляров — гнатологическое определение (Slavicek R. «Жевательный орган», 2008). Протетическая плоскость (ПП) — это условная плоскость, необходимая для формирования в пространстве черепа морфологически и функционально обусловленного уровня окклюзионных контактов зубов. При протезировании пациентов с частичным и полным отсутствием зубов одним из наиболее важных этапов при изготовлении съемных и несъемных протезов является определение протетической плоскости. От точности определения будет зависеть качество протезирования с точки зрения эстетики и функциональной ценности.

На протяжении многих лет в качестве референтной плоскости используется камперовская плоскость, которая в сагиттальной плоскости параллельна носоушной линии, а в трансверсальной — зрачковой линии (P. Camper, 1780). Протетическая плоскость параллельна камперовской и находится на уровне нижнего края красной каймы верхней губы или на 1 мм ниже ее, соответственно расстояние между этими плоскостями зависит от высоты губы, которая в свою очередь определяется типом губы: высокий тип или короткая губа (16–20 мм), при определении протетической плоскости её следует опустить на 2 мм ниже губы; средний тип (21–25 мм) — нижняя граница на уровне губы, низкий тип или длинная губа (26–30 мм) — нижняя граница находится на 2 мм выше контура губы. (Л.В. Ильина-Маркосян, 1974; Гаврилов Е.И., 1984; Аболмасов Н.Г., 2003). Камперовская плоскость имеет кожные и костные ориентиры для ее построения. Костные ориентиры плоскости определяются на боковых ТРГ и проходят через точки Po-Sna (рис. 1).

Кожные ориентиры проецируются на лице от основания крыла носа до середины козелка уха (Е.И. Гаврилов с соавт., 1984; С.А. Наумович, 2009) (рис. 2).

После потери естественных зубов линии Кампера являются одним из признаков, по которым восстанавливают боковые сегменты окклюзионной плоскости. Однако Камперовская плоскость не является точно воспроизводимым ориентиром в определении положения ПП вследствие субъективности нахождения точек, расположенных на коже, отсутствием их связи с костными структурами черепа, несовпадением наружных слуховых проходов пациента с шарнирной осью суставных головок височно-нижнечелюстного сустава [15].

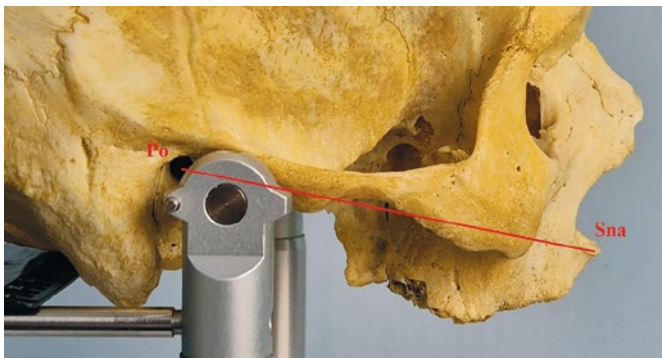


Рис. 1 Костные ориентиры камперовской плоскости
Fig. 1. Bone landmarks of the Camper plane

Понятие франкфуртской плоскости было введено на антропологическом конгрессе в 1882 г. в Германии в городе Франкфурте. В ортопедической стоматологии эту плоскость впервые предложил использовать Мак-Коллум в 1939 г., и тогда же он ввел понятие шарнирно-орбитальной относительной плоскости. Анатомическими структурами, образующими франкфуртскую плоскость, являются верхний край наружного слухового прохода и самая глубокая точка глазницы или плоскости орбитальной оси, которую он писал, как «почти горизонтальную, при прямом положении тела» (рис. 3).

Это горизонтальная плоскость, которая проходит от шарнирной оси мыщелков через нижний край глазницы. Оклюзионная плоскость с шарнирно-орбитальной осью образует угол, равный $12,87 \pm 5,99$. В клинике ориентирами являются: верхний край козелка уха и пальпаторно — нижний край орбит (рис. 4) [14].

Т.М. Graber (1969) предложил изучать окклюзионную плоскость относительно франкфуртской горизонтали и плоскости Болтона.

Как альтернатива вышеперечисленным плоскостям была предложена в 1955 г. Н.Н. Cooperman. В. Willard НР-плоскость (рис.5) [1]. Анатомическими ориентирами НР-плоскости (Hamulus-Incislve Papilla) являются резцовое отверстие и крылочелюстные выемки [13]. R. Schwartz (1981) впервые начал применять данную плоскость для определения ориентации окклюзи-

онной плоскости в лицевом скелете, связав ее с камперовской плоскостью. Позже Н. Rich (1982) в своем исследовании доказал, что в 84% случаев расхождение между НР-плоскостью и плоскостью окклюзии не превышало 4%. Н.Д. Karkazis, G.L. Polyzois (1991), проведя цефалометрический анализ, доказали, что НР-плоскость в целом параллельна окклюзионной плоскости и угол их расхождения составляет менее 9° . По данным А.В. Parmer, НР-плоскость отвечает 3 критериям выбора ориентировочной плоскости: простота нахождения, удобство использования и неизменная постоянная локализация [4].

В 2011 г. проанализировав данные цефалометрических расчетов, томограмм в сагиттальной проекции Е. М. Рошин выявил PSIP плоскость, которая является параллельной окклюзионной плоскости: по расчету совпадение составляет в 82% с возможным расхождением в $2-3^\circ$. Данная плоскость имеет свои костные ориентиры, которыми являются межрезцовый сосочек верхней челюсти и вершина шиловидного отростка, размещение которой определяют на линии от точки Articulare до точки Basion на расстоянии 0,7–0,9 см от точки Articulare [7]. Через эти точки проводят плоскость, являющуюся параллельной плоскости окклюзии [8].

Монсоном в 1918 году описана сферическая теория артикуляции. Она определена положением

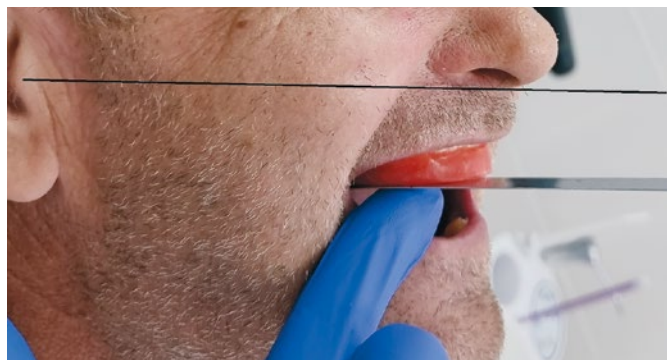


Рис. 2. Кожные ориентиры камперовской плоскости
Fig. 2. Cutaneous landmarks of the Camper plane



Рис. 4. Кожные ориентиры франкфуртской плоскости
Fig. 4. Skin landmarks of the Frankfurt plane

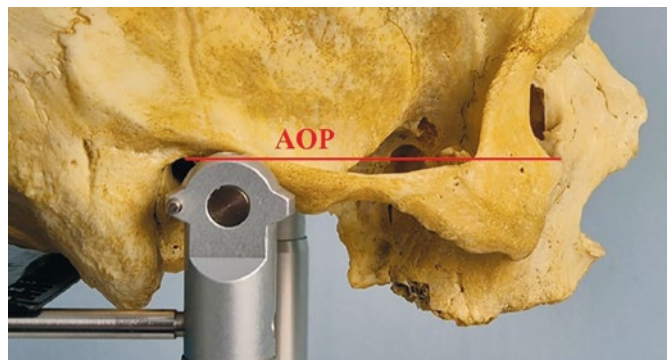


Рис. 3. Костные ориентиры франкфуртской плоскости
Fig. 3. Bony landmarks of the Frankfurt plane

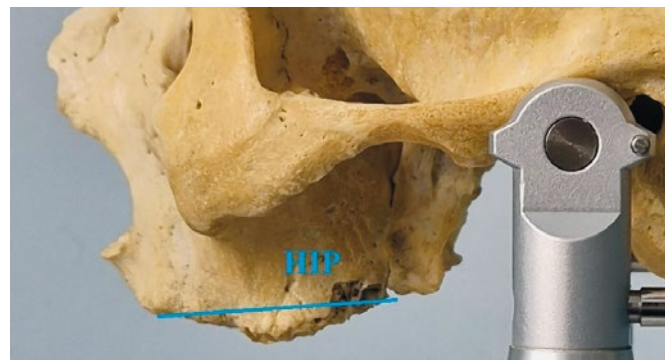


Рис. 5. НР-плоскость
Fig. 5. HIP-plane

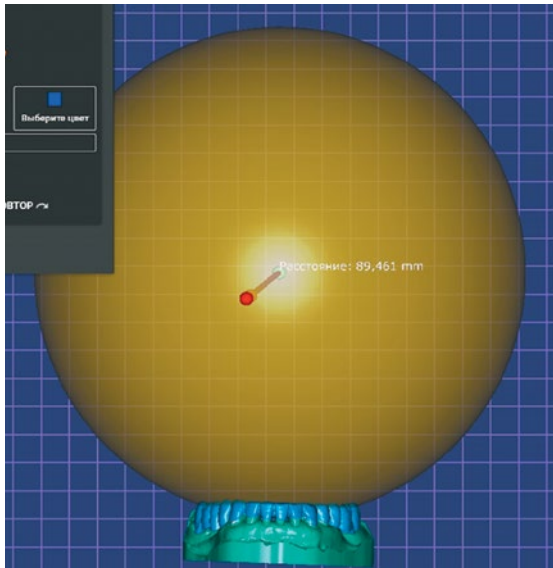


Рис. 6. Сфера Монсона
Fig. 6. Monson's Sphere

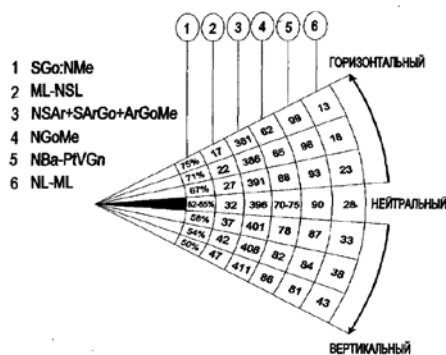


Рис. 7. Определение типа роста челюстных костей
Fig. 7. Determination of the type of growth of the jaw bones

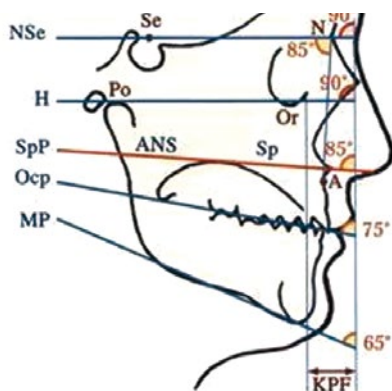


Рис. 8. Анализ ТРГ в боковой проекции по Schwarz
Fig. 8. Analysis of TRG in lateral projection according to Schwarz

Срее о сагиттальном искривлении линии, проходящей по вершинам зубных бугорков нижней челюсти. По данной теории, линии, проведенные по длинным осям жевательных зубов, обращены вверх и сходятся в определенной точке черепа, а щечные бугры зубов находятся в пределах шарообразной поверхности (рис. 6). Среднее значение радиуса сферы 102 мм и применяется при 1 скелетном классе. Для 2 скелетного класса среднее значение радиуса составляет 95 мм; для 3 скелетного класса среднее значение — 127 мм. Сферическая теория артикуляции наиболее полно отражает сферические свойства строения зубочелюстной системы и всего черепа, а также сложные трехмерные вращательные движения нижней челюсти [5].

В научной литературе предложены различные методики ориентации окклюзионной плоскости в лицевом отделе черепа, а в качестве ориентиров авторы использовали как цефалометрические показатели, так и анатомические структуры [2]. Форма и положение окклюзионной плоскости зависят от многих факторов: формы головы, типа роста лицевого отдела черепа, наследственности, расы [11].

Оценка типа роста челюстей определяется 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 Риккетсу (угол NBa/PtGn), межчелюстной угол (угол NL/ML). Полученные данные заносятся в таблицу (рис. 7), которые суммируются по качественным характеристикам тенденций роста челюстных костей.

Различают следующие типы роста: горизонтальный, нейтральный, вертикальный. Анализ и концентрирование перекрывающихся смысловых величин, полученных в результате измерения и анализа ТРГ, в верхней или же нижней части схемы показывает тенденцию к горизонтальному или вертикальному типу роста. Эта тенденция тем выраженнее, чем помеченные поля стоят дальше от средней (нормофациальной) области. Отношение задней высоты лица к ее передней высоте: S-Go в норме равно 62–65%. N-Me. Малое значение индекса указывает на вертикальный тип роста, а большое значение — на горизонтальный тип роста. Угол наклона плоскости тела нижней челюсти к основанию черепа (ML–NSL) при нейтральной тенденции роста челюстей равен 32°. Увеличение значения угла ML/NS характерно для пациентов с вертикальным ростом, уменьшение — с горизонтальным.

Для полноты анализа ТРГ и изучения размеров и положения челюстных костей используют метод Schwarz. Пользуясь этим методом, можно провести краниометрические, гнатометрические и профилометрические измерения.

В 1968 г. Di Paolo предложил, а в последующем развил и подтвердил верность анализа, который

позволяет определить не только нарушения гармонии нижней части лицевого отдела черепа, но и их степень, локализацию, а, следовательно, и пути восстановления гармонии.

Анализ по Di Paolo включает: квадрилатеральный анализ, сагитальное соотношение челюстей, анализ положения зубов и подбородка, определение выпуклости лица, вертикального соотношения, определение уровня расположения окклюзионной плоскости. Основные ориентиры для анализа телерентгенограммы по Di Paolo: SpP — спинальная плоскость; MP — мандибулярная плоскость; Ocp — окклюзионная плоскость; точка A' — пересечение перпендикуляра от субспинальной точки Downs (A) на спинальную плоскость; точка B' — пересечение перпендикуляра от супраментальной точки Downs (B) на мандибулярную плоскость; J' — точка перехода ветви нижней челюсти в ее альвеолярную часть; линия M'J' перпендикулярна окклюзионной плоскости. (рис. 9).

Окклюзионная плоскость, которая проходит через контактные точки первых премоляров и первых моляров, делит четырехугольник A'B'J'M' на две части. При этом уровень ее расположения определяется зубоальвеолярными высотами: f — передняя верхняя, k — передняя нижняя высота, l — задняя верхняя, m — задняя нижняя высота. В норме соотношение передних высот равно 45:55.

Современные цифровые технологии базируются на совершенной электронной вычислительной технике и программном обеспечении, позволяющих выполнить виртуальное сканирование зубных рядов, моделирование будущей формы и положения зубов с учетом функциональной окклюзии (рис. 10). Основными отечественными программами, обеспечивающими визуализацию всех референтных плоскостей, являются: Avantis 3D (Ряховский А.Н.) и P-Art (Prosystem) [12].

В программе Avantis 3D возможно построение протетической плоскости относительно любых референтных плоскостей, необходимых пользователю — Франкфурт, Кампер, НРР, Natural head position, акси-орбитальной. При отсутствии зубов создается окклюзионная плоскость по заданным или виртуально восстановленным параметрам анатомии зубов (индексам LVI или Шимбачи). При полном отсутствии зубов проводится построение протетической плоскости, восстановление зубных рядов согласно общим требованиям и правилам постановки искусственных зубов (рис. 11). Возможности программы позволяют не только проводить сложные диагностические манипуляции, но планировать и моделировать различные варианты лечения [9].

В программе P-Art также возможно построение протетической плоскости относительно любых референтных плоскостей (рис. 12). Отличительной особенностью программы P-Art является возможность записи движения нижней челюсти с последующим анализом траекторий движения [3]. Программа не позволяет проводить моделировку будущих конструкций в отличие от программы Avantis 3D.

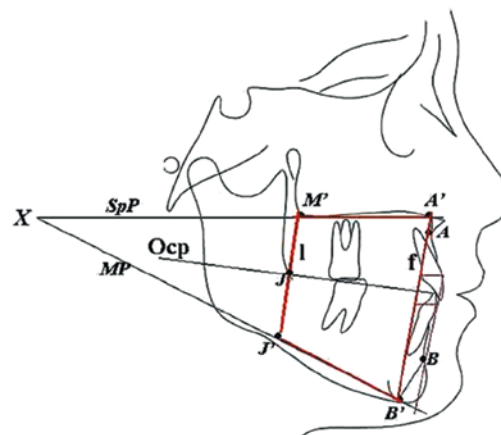


Рис. 9. Основные ориентиры для анализа телерентгенограммы по Di Paolo

Fig. 9. Basic guidelines for teleradiogram analysis according to Di Paolo

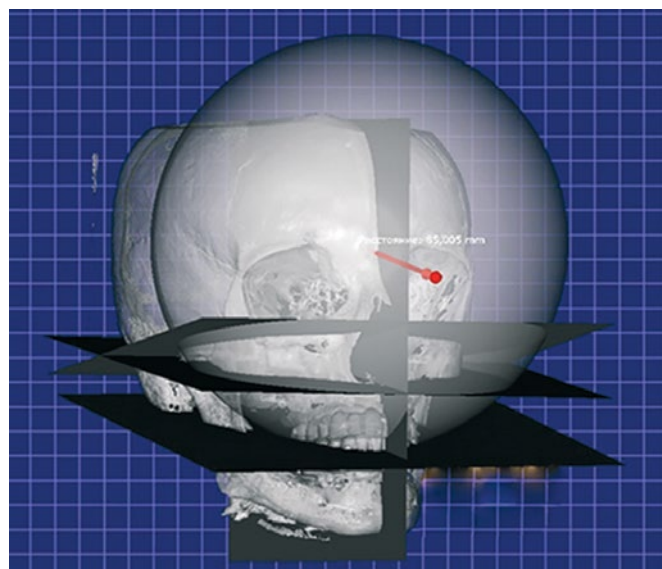


Рис. 10. Цифровое воспроизведение референтных плоскостей

Fig. 10. Digital reproduction of reference planes

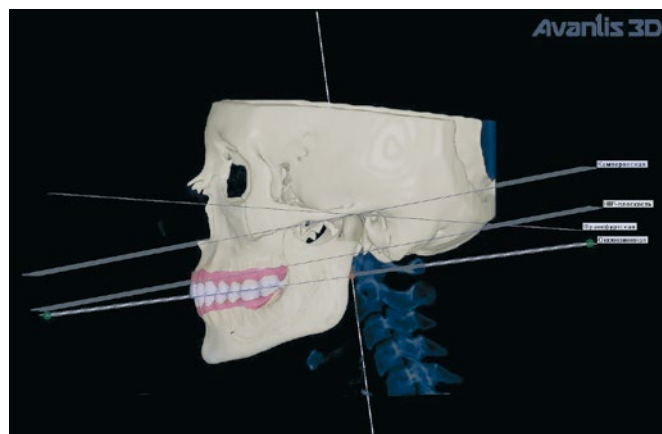


Рис. 11 Построение ПП относительно основных референтных плоскостей в программе Avantis 3D

Fig. 11. Construction of PP relative to the main reference planes in the Avantis 3D program

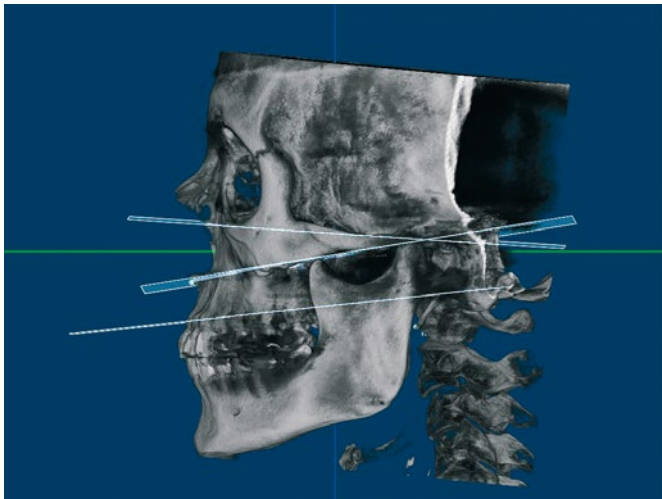


Рис. 12. Построение ПП относительно основных референтных плоскостей в программе P-Art

Fig. 12. Construction of PP relative to the main reference planes in the P-Art program

Выводы

Позиционирование окклюзионной и протетической плоскостей является важным этапом в алгоритме изготовления различных видов конструкций зубных протезов. Правильное воссоздание формы и размеров компенсаторных кривых позволяет нормализовать биомеханику жевательного аппарата и восстановить работу нейромускульных механизмов стоматогнатического комплекса. В настоящее время в научном сообществе нет единого мнения по приоритетному выбору референтных плоскостей, обеспечивающих гармоничную и предсказуемую окклюзию. Несмотря на наличие различных методов определения ПП, большинство из них являются субъективными и трудоемкими, что может влиять на качество изготовления ортопедических конструкций в аспекте эстетики, прогнозирования функционирования и адаптации к ним. На текущий период времени с высокой долей вероятности необходимо максимально реализовывать индивидуальный подход для проведения клинического этапа по выбору референтных плоскостей с учетом анатомических особенностей строения, компетенции врача-стоматолога и возможностей медицинской организации.

Литература/References

1. Богатова Е.А., Лепяхина А.А., Никонова Л.Г., Жулев Е.Н., Алекс А. Антропометрическое изучение морфологии НРП-плоскости и корреляционных связей ее параметров с размерами мозговой и лицевой частей черепа. Современные технологии в медицине. 2013;5(2):84-88. [Bogatova E.A., Lepakhina A.A., Nikonova L.G., Zhulev E.N., Alexy A. Anthropometric Study of HRP-plane morphology and Correlation Relations of its Parameters with Cerebral and Facial Cranium Measurements. Modern technologies in medicine. 2013;5(2):84-88. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=19103739>
2. Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С., Аль-Харази Г., Дмитриенко Т.Д. и др. Концепция персонализированного подхода к конструированию окклюзионной поверхности зубных рядов с учётом краниофациальной морфологии (Часть I). Институт стоматологии. 2021;2(2):85-89. [Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Al-Harazi G., Dmitrienko T.D. et al. The concept of a personalized approach to the design of the occlusal surface of the dentition taking into account the craniofacial morphology (Part I). Institut Stomatologii. 2021;2(2):85-89. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=46227985>
3. Дорель Н.О., Рошин Е.М., Кудрявцев И.А., авторы; ООО "ПРОСИСТОМ" (RU), правообладатель. Программный комплекс P-Art. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023614805. Оpubл. 06.03.2023. [Dorel N.O., Roshchin E.M., Kudryavtsev I.A., original programmers; PROSISTOM LLC (RU), the copyright holder. Software package P-Art. Certificate of state registration of computer program No. 2023614805. Publ. 06.03.2023. (In Russ.).] <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=2341f16740829f2f1065add22a091946>
4. Жулев Е.Н., Гайворонский И.В., Богатова Е.А., Гайворонская М.Г. Сравнительная оценка прикладного значения горизонтальных плоскостей черепа в стоматологической практике. Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2013;3(3):159-164. [Zhulev E.N., Gaivoronsky I.V., Bogatova E.A., Gaivoronskaya M.G. Comparative analysis of the degree of variability in frankfurt, camper, hip and occlusal planes in the facial skeleton. Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine. 2013;3(3):159-164. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=20308743>
5. Корчагина М.А., Саркисян М.С., Лебеденко И.Ю. Определение уровня и направления окклюзионной плоскости. Анализ данных литературы. Российский стоматологический журнал. 2023;27(2):129-138. [Korchagina M.A., Sarkisyan M.S., Lebedenko I.Y. Determination of the occlusal plane level and direction: A literature review. Russian Journal of Dentistry. 2023;27(2):129-138. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/dent133611>
6. Нестеров А.М. Современные методы определения протетической плоскости (обзор литературы). Уральский медицинский журнал. 2014;7(7):92-99. [Nesterov A.M. Modern methods of determining the prosthetic plane (literature review). Ural Medical Journal. 2014;7(7):92-99. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=22753135>
7. Рошина А.В., Пантелеев В.Д., Рошин Е.М. Ориентация окклюзионной плоскости у пациентов в процессе ортодонтического лечения. Российский стоматологический журнал. 2014;3(3):33-35. [Roshchina A.V., Pantelev V.D., Roshchin E.M. Occlusal plane orientation for patients during orthodontic treatment. Russian Journal of Dentistry. 2014;3(3):33-35. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=21848960>
8. Рошин Е.М., Пантелеев В.Д., Рошина А.В. авторы; Рошин Е.М. патентообладатель. Способ нахождения анатомической плоскости, являющейся параллельной плоскости окклюзии. Российская Федерация патент RU 2471452. Оpubл. 10.01.2013. [Roshchin E.M., Pantelev V.D., Roshchina A.V. inventors; Roshchin E.M. assignee. Method of finding anatomical plane, parallel to occlusion plane. Russian Federation patent RU 2471452. Publ. 10.01.2013. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=37504535>
9. Ряховский А.Н. Виртуальное позиционирование нижней челюсти в положение центрального соотношения на клиническом примере. Стоматология. 2021;100(4):104-108. [Ryahovsky A.N. Virtual positioning of the mandible to the position of the central relationship in a clinical example. Stomatology. 2021;100(4):104-108. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat2021100041104>
10. Соловьев С.И., Стафеев А.А., Алтынбеков К.Д., Хижук А.В. Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных aberrаций зубных рядов. Клиническая стоматология. 2023;26(3):78-82. [Solovjev S.I., Stafeev A.A., Altynbekov K.D., Khizhuk A.V. The functional state of the neck muscles with malocclusion. Clinical Dentistry (Russia). 2023;26(3):78-82. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_78
11. Стафеев А.А., Хижук А.В., Корчагина М.А., Черневич А.А., Тощухжаева А.А. Определение протетической плоскости в клинике ортопедической стоматологии (обзор литературы). Проблемы стоматологии. 2023;19(4):20-26. [Stafeev A.A., Hizhuk A.V., Korchagina M.A., Chernenich A.A., Toshkhuzhaeva A.A. Determination of prosthetic plane in orthopedic dentistry clinic (literature review). Actual problems in dentistry. 2023;19(4):20-26. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-4-20-26>
12. Стафеев А.А., Хижук А.В., Баркан И.Ю. и др. авторы; ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России патентообладатель. Способ цифрового моделирования базиса и прикусного валика на верхнюю челюсть с формированием протетической плоскости. Российская Федерация патент RU 2822015. Оpubл. 28.06.2024. [Stafeev A.A., Khizhuk A.V., Barkan I.Yu. et al. Method of digital modeling of the base and bite ridge on the upper jaw with the formation of a prosthetic plane. Russian Federation patent RU 2822015. Publ. 28.06.2024. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=68600531>
13. Фадеев Р.А., Тимченко В.В. Применение методики определения оптимальной окклюзионной плоскости для лечения пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями. Вестник Новгородского государственного университета. 2017;3(3):98-104. [Fadееv R.A., Timchenko V.V. Determination of the optimal occlusal plane in patients with vertical dentoalveolar anomalies. Vestnik Novgorod State University. 2017;3(3):98-104. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=29876039>
14. Thapa D. Evaluation of the Reliability of Hamular Notch-Incisor Papilla Plane (HIP) in Establishing Occlusal Plane. Orthodontic Journal of Nepal. 2014;4(1):45-47. <https://doi.org/10.3126/ojn.v4i1.11311>
15. Valério P., Xavier M.R., Terçaroli S., Machado A., Gribel M. Occlusal plane parallel to camper plane: reality or fallacy? A tomographic study on human Sambaqui skeletal remains. Jaw Functional Orthopedics and Craniofacial Growth. 2022;2(1):4-10. <https://doi.org/10.21595/jfocg.2022.22418>