

# АНАЛИЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННОЙ ПЛОСКОСТИ В КЛИНИКЕ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

## ANALYSIS AND CHARACTERIZATION OF DEVICES FOR DETERMINING THE OCCLUSAL PLANE IN THE CLINIC OF ORTHOPEDIC DENTISTRY

**A. Turbin**  
**A. Pyanzina**  
**Ya. Nemstsveridze**  
**M. Polidanov**  
**A. Andrushchenko**  
**A. Tomashevsky**

*Summary.* In modern dentistry, before starting extensive orthopedic treatment and especially often with total prosthetics, a huge number of devices are known and used to determine the spatial location of the upper jaw model in the skull, which are necessary to find landmarks in the manufacture of the most aesthetically accurate and functional types of dentures. We are talking about the correct determination of the patient's future occlusal plane. Despite the more than a century-old history of the use of articulators and facial arches, there is insufficient data in the scientific literature on the differences or identity of the position of the cast model of the upper jaw when working with their various types. In this study, we propose a device that, in our opinion, is able to correctly show the position of the occlusal plane relative to the horizon in the articulators most commonly used in dental practice, which thus makes it possible to assess the position of the cast models and make recommendations on choosing the necessary tool for the correct determination of the occlusal plane.

*Keywords:* articulator, facial arch, Kamper plane, Frankfurt horizontal, H.I.P. plane.

**Турбин Андрей Валерьевич**

Кандидат медицинских наук, врач-стоматолог, доцент,  
Московский областной научно-исследовательский  
клинический институт им. М.Ф. Владимирского  
avturbin1973@mail.ru

**Пьянзина Анна Владимировна**

Кандидат медицинских наук, врач-стоматолог, доцент,  
Московский областной научно-исследовательский  
клинический институт им. М. Ф. Владимирского  
megakafedra@gmail.com

**Немцверидзе Яков Элгуджович**

Врач-стоматолог, Специалист научного отдела,  
Московский медицинский университет «Реавиз»;  
Врач-клинический ординатор, Московский областной  
научно-исследовательский клинический институт  
им. М.Ф. Владимирского  
9187751@gmail.com

**Полиданов Максим Андреевич**

Специалист, ассистент, ЧУОО ВО Университет  
«Реавиз», г. Санкт-Петербург  
maksim.polidanoff@yandex.ru

**Андрущенко Артём Андреевич**

ЧУОО ВО Московский медицинский  
университет «Реавиз»  
andrushchenko\_artem@mail.ru

**Томашевский Антон Сергеевич**

ЧУОО ВО Московский медицинский  
университет «Реавиз»  
anton.t999@yandex.ru

*Аннотация.* В современной стоматологии перед началом обширного ортопедического лечения и особенно часто при тотальном протезировании известно и применяется огромное количество приборов для определения пространственного расположения модели верхней челюсти в черепе, которые необходимы для поиска ориентиров при изготовлении наиболее точных с точки зрения эстетики и функции различных видов зубных протезов. Речь идет о правильном определении у пациента будущей окклюзионной плоскости. Несмотря на более чем вековую историю применения артикуляторов и лицевых дуг данных о различиях либо идентичности положения зафиксированной модели верхней челюсти при работе с различными их типами в научной литературе недостаточно. В данном исследовании предложен прибор, который, по нашему мнению, способен правильно показать положение окклюзионной плоскости по отношению к горизонту в наиболее часто используемых в стоматологической практике артикуляторах, что таким образом дает возможность оценить положение зафиксированных моделей и дать рекомендации по выбору необходимого инструмента для корректного определения окклюзионной плоскости.

*Ключевые слова:* артикулятор, лицевая дуга, камперовская плоскость, франкфуртская горизонталь, плоскость H.I.P.

## Введение

Правильное определение положения окклюзионной плоскости является одной из важнейших клинических процедур в протезировании пациентов с дефектами зубных рядов. Из-за влияния на эстетику, функцию и стабильность протеза, ее следует восстанавливать максимально идентично окклюзионной плоскости отсутствующих зубов [1-4]. Согласно «Глоссарию терминов протезирования» (восьмое издание), окклюзионная плоскость определяется как «средняя плоскость, устанавливаемая резцовыми и окклюзионными поверхностями зубов. Как правило, это не плоскость, а скорее плоскостное среднее значение кривизны этих поверхностей» [5,6].

Существуют различные методы, использующие внутриротовые и внеротовые ориентиры для ориентации окклюзионной плоскости. Однако существуют некоторые разногласия по этому поводу. Так некоторые авторы рекомендуют для этого использовать линию соединяющую крыло носа и козелок уха (камперовская плоскость) [7–10], вторые — линию которая проходит от нижней точки края глазницы до самой верхней точке края наружного слухового прохода (франкфуртская горизонталь) [11–13,16,24], остальные считают, что окклюзионную плоскость следует ориентировать по Н.И.Р. плоскости, т.е. плоскости, проходящей через крылочелюстные выемки и резцовый сосочек на твердом небе [14,15,17,18].

Согласно современным представлениям, положение окклюзионной плоскости у пациентов, использующих зубные протезы, должно быть таким же, как и у пациентов с зубами. Изменения же окклюзионной плоскости приводит к функциональным нарушениям мышц лица и полости рта, что часто может быть причиной изменений функции речи, жевания, глотания, а также эстетики [19,20–23].

Таким образом учитывая важность точного определения положения и влияние наклона установленной окклюзионной плоскости на функцию, эстетику и речь, представляется актуальным разработать метод, позволяющий подобрать прибор способный определить ее в соответствии с окклюзионной плоскостью, ранее существовавшей у естественных зубов конкретного больного.

*Цель:* Провести диагностику положения модели верхней челюсти у пациента с неизменной окклюзионной плоскостью с помощью лицевых дуг и анализатора Н.И.Р. плоскости с заливкой в артикуляторы и определить наклон окклюзионной плоскости данной модели к плоскости горизонта в градусах. Сравнить между собой полученные результаты.

## Материалы и методы

Для исследования был выбран пациент с физиологическим видом прикуса (ортогнатия), соотношением первых моляров по 1 классу Энгля, отсутствием дефектов зубных рядов и вторичных деформаций, т.е. имеющего неизменную окклюзионную плоскость. Для диагностики применялись два типа лицевых дуг: среднеанатомическая лицевая дуга ориентированная на камперовскую плоскость (Amann Girrbaach Artex), среднеанатомическая лицевая дуга ориентированная на франкфуртскую горизонталь (Bioart A7 Plus), а также анализатор Н.И.Р. плоскости. В начале исследования было определено положение окклюзионной плоскости при помощи аппарата Шестопалова.

Основной задачей исследования было определить в данных артикуляторах положение загипсованной модели верхней челюсти по отношению к горизонтальной плоскости и в соответствии с полученными результатами сделать выводы и дать рекомендации по выбору наиболее точной модели лицевой дуги. Были использованы: механический маятниковый угломер со шкалой и стандартная монтажная строительная пластина с отверстиями имеющая строго ровную поверхность. Были отлиты 3 гипсовые модели верхней челюсти. Угломер был установлен на пластине в заранее очерченном месте (рисунок 1), а отверстия пластины совмещали с заранее нанесенными на моделях контрольными точками, в данном случае это были — место контакта центральных резцов и дистальная поверхность небного бугра второго верхнего правого моляра (рисунок 2).

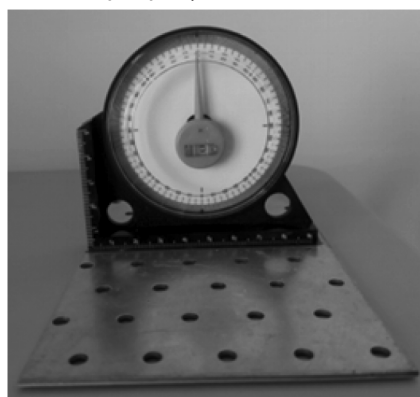


Рис. 1. Угломер, установленный на пластину

Контроль расположения загипсованной модели верхней челюсти в артикуляторе Bioart.

При помощи прикусной вилки был получен оттиск верхнего зубного ряда, а затем трансфер лицевой дуги с прикусной вилкой и с заранее установленной в отпечатки гипсовой моделью верхней челюсти пациента были перенесены в полурегулируемый артикулятор Bioart A7 plus (рисунок 3).

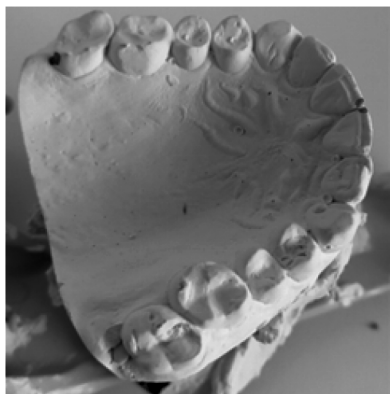


Рис. 2. Модель верхней челюсти с нанесенными отметками



Рис. 3. Трансфер с прикусной вилкой и моделью верхней челюсти установлен в артикулятор

Модель верхней челюсти была загипсована, а затем при помощи угломера и пластины был определено положение артикулятора относительно горизонта (Рисунок 4).



Рис. 4. Модель в/ч загипсована в артикулятор, угломер показывает отсутствие отклонений по горизонту

Поскольку приложить пластину и измерить наклон модели в/ч пригипсованной к верхней раме артикуля-

тора невозможно, мы решили перевернуть артикулятор и проверить соотношение пластины и нижней рамы артикулятора. При приложении пластины к ней мы получили четко горизонтальную поверхность (Рисунок 5.)



Рис. 5. Артикулятор перевернут, уровень горизонта в норме

Далее модель верхней челюсти с заранее нанесенными контрольными отметками была совмещена с пластиной, угломер показал отклонение от горизонта в районе 6 градусов (Рисунок 6).

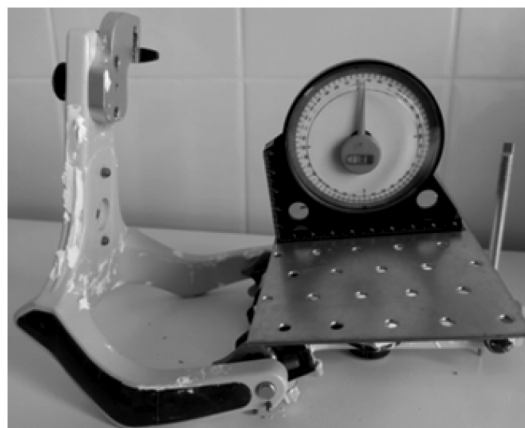


Рис. 6. Проверка уровня наклона модели в/ч в артикуляторе A7 plus

Контроль расположения загипсованной модели верхней челюсти в артикуляторе Amann Girschbach Artex CN. Как и в предыдущем исследовании пациенту была наложена лицевая дуга и проведена загипсовка модели в/ч в артикулятор с проверкой уровня горизонта (Рисунок 7).

Далее мы также провели проверку уровня горизонта в перевернутом артикуляторе Amann Girschbach Artex CN (Рисунок 8).



Рис. 7. Проверка уровня горизонта в артикуляторе Amann Girschbach Artex CN, отклонений нет



Рис. 8. Проверка уровня горизонта в перевернутом артикуляторе Amann Girschbach Artex CN, отклонений нет

Далее следовало определение уровня наклона модели описанным выше методом. Наклон модели показал отклонение от горизонта на 4 градуса (Рисунок 9).



Рис. 9. Проверка уровня наклона модели в/ч в артикуляторе Amann Girschbach Artex CN

Контроль расположения загипсованной модели верхней челюсти при использовании анализатора Н.И.Р. плоскости.

На первом этапе, как и в предыдущих исследованиях, проведены наложение и снятие оттиска при помощи вилки анализатора Н.И.Р. плоскости и заливка модели в/ч с проверкой уровня горизонта (Рисунок 10).



Рис. 10. Проверка уровня горизонта в артикуляторе Amann Girschbach Artex CN, горизонт в норме

Поскольку для заливки моделей с лицевой дугой и анализатором Н.И.Р. плоскости мы использовали один и тот же артикулятор, проверку горизонта, которая была в предыдущем примере повторно не проводили, а сразу приступили к определению уровня наклона модели в/ч.

В этом примере он практически полностью совпал с линией горизонта с незначительным отклонением примерно в 0,5 градусов (Рисунок 11).



Рис. 11. Проверка уровня наклона модели в/ч в артикуляторе Amann Girschbach Artex CN

#### Выводы и рекомендации

Учитывая общепринятое соотношение плоскостей для настройки лицевых дуг (камперовская, франкфуртская, hip –плоскость) по отношению к окклюзионной плоскости, а именно то, что, например франкфуртская плоскость наклонена к ней под самым большим углом, камперовская чуть меньшим, а hip— плоскость еще более меньшим, что полученные в процессе исследования

значения данных углов наклона, которые мы получили, подтверждают эти данные. Результаты, полученные в ходе нашего исследования, позволяют также сделать заключение, что наклон модели верхней челюсти, полученный в различных типах артикуляторов с использованием лицевых дуг ориентированных на франкфуртскую либо на камперовскую плоскость различается, но незначительно. Показатель Н.И.Р. анализатора значительно отличается от 2 предыдущих. Однако, учитывая определенный наклон камперовской, франкфуртской

и Н.И.Р. плоскости по отношению к окклюзионной плоскости основанный на многолетнем опыте мировых исследований, можно сделать уверенный вывод, что каждый из этих приборов позиционирует модель верхней челюсти одинаково по отношению к горизонтальной плоскости и для практикующего врача не принципиально какому типу и производителю он отдаст предпочтение — пространственное положение модели верхней челюсти будет все равно примерно одинаковым.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богатова Е.А., Лепихина А.А., Никонова Л.Г., Жулев Е.Н., Алекси А. Антропометрическое изучение морфологии НР-плоскости и корреляционных связей ее параметров с размерами мозговой и лицевой частей черепа. *Современные технологии в медицине*. 2013;5(2):84–88.
2. Корчагина М.А., Саркисян М.С., Лебедеко И.Ю. Определение уровня и направления окклюзионной плоскости. *Анализ данных литературы. Российский стоматологический журнал*. 2023;27(2):129–138.
3. Лебедеко И.Ю., Арутюнов С.Д., Антоник М.М. *Инструментальная функциональная диагностика зубочелюстной систем*, Москва «Медпресс-информ», 2010, 80 с.
4. Нестеров А.М. *Современные методы определения протетической плоскости (обзор литературы)*. Уральский медицинский журнал. 2014;(7):92–99.
5. Рощин Е.М. *Диагностика нарушений артикуляции нижней челюсти у больных с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и их лечение*. Автореф. дис. канд. мед. наук / Тверь, 2011. — 24 с.
6. 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
7. Хватова В.А., *Клиническая Гнатология* Издательство «Медицина». — 2005. — 296 стр.
8. Шестопалов С.И. *Клинические, рентгенологические и радиологические параллели в диагностике дисфункций височно-нижнечелюстного сустава при нарушении функциональной окклюзии: автореф. дис. канд. мед. наук / С.И. Шестопалов. М., 1992. — 24 с.*
9. Academy of Denture Prosthetics (2005) The glossary of prosthodontic terms, 8th edn. *J Prosthet Dent* 94(1):10–92
10. Asusa C, Loli, Tarun Kalra, Manjit Kumar, Ajay Bansal, Abhishek Avasthi. To Evaluate and Compare the Position of Frankfort Horizontal Plane and Camper's Plane to Occlusal Plane: An In Vivo Study. *Dental Journal of Advance Studies* 2024 12(2):97–100
11. Chaturvedi S., Thombare R. Cephalometrically assessing the validity of superior, middle, and inferior tragus points on ala-tragus line while establishing the occlusal plane in edentulous patient. *J. Adv. Prosthodont*. 2013; 5:58–66. doi: 10.4047/jap.2013.5.1.58. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
12. Kumar P., Parkash H., Bhargava A., Gupta S., Bagga D.K. Reliability of anatomic reference planes in establishing the occlusal plane in different jaw relationships: a cephalometric study. *J Indian Prosthodont* 2013 13(4):571–7.
13. Kumar P., Singh G., Sahoo S., Singh D., Raghav D., Sarin A. Systematic assessment of the various controversies, difficulties, and current trends in the reestablishment of lost occlusal planes in edentulous patients. *Ann. Med. Health Sci. Res.* 2014; 4:313–319.
14. Lahori M, Nagrath R, Malik N. A cephalometric study on the relationship between the occlusal plane, ala-tragus, and Camper's lines in subjects with Angle's Class I, Class II, and Class III occlusion. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013; 13:494–8. doi: 10.1007/s13191-012-0215-9.
15. Mazurkiewicz P, Oblizajek M, Rzeszowska J, Sobolewska E, EjChmielewska H, Szymańska-Kozula R. Determining the occlusal plane: a literature review. *Cranio*. 2022; 40:341–7.
16. Mohsen NA, Radwanelbeialy AR, El-Din H, Zeid S. Reliability of different Frankfurt reference planes for three-dimensional cephalometric analysis: An observational study. *IOSR J Dent Med Sci* 2018; 17:41–52.
17. Pittayapat P, Jacobs R, Bornstein MM, Odri GA, Lambrechts I, Willems G, et al. Three-dimensional Frankfurt horizontal plane for 3D cephalometry: A comparative assessment of conventional versus novel landmarks and horizontal planes. *Eur J Orthod* 2018; 40:239–48.
18. Rajawat I, Venkataramana V, Patil P, Guram G, Gupta N, Lau M, Thakkar P, Shah DM. A cephalometric evaluation for corelation of different facial types with occlusal plane in dentulous and edentulous patients. *Oral Health Dent Manag*. 2014; 13:1190.
19. Sanath Shetty, NaziaMajeed, KamalakanthShenoy, V. Rekha. Occlusal plane location in edentulous patients — A Review, *Journal of Indian Prosthodontic Society*. July–Sept 2013; 13(13):142–148.
20. Shaikh S.A., Lekha K., Mathur G. Relationship between Occlusal Plane and Three Levels of Ala Tragus line in Dentulous and Partially Dentulous Patients in Different Age Groups: A Pilot Study. *J. Clin. Diagn. Res.* 2015;9: ZC39–ZC42.
21. Sharab L, Jensen D, Hawk G, Kutkut A. A Cephalometric Analysis Assessing the Validity of Camper's Plane to Establishing the Occlusal Plane in Edentulous Patients. *Dent J (Basel)*. 2023;11:81.
22. Tiwari B, Ladha K, Lalit A, Dwarakananda Nb. Occlusal Concepts In Full Mouth Rehabilitation: An Overview. *J Indian Prosthodont Soc* 2014 Dec;14(4):344–351.
23. 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.
24. Veena H. Significance of the Frankfort mandibular plane angle in prosthetic management of partially or completely edentulous patients with Class II malocclusions. *J Indian ProsthodontSoc* 2005; 5:175–179.