

ИЗМЕРЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО ЛБА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПЕРЕДНЕ-ЗАДНИХ ГРАНИЦ НАХОЖДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕЗЦОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПО 3D МОДЕЛИ ЛИЦА

MEASUREMENT OF THE CLINICAL FOREHEAD AND DETERMINATION OF THE INDIVIDUAL ANTERO-POSTERIOR BOUNDARIES OF THE CENTRAL INCISORS OF THE UPPER JAW USING A 3D MODEL OF THE FACE

**D. Orlovskiy
S. Bessonov
Ia. Shorstov**

Summary. The soft tissues of the forehead are the least changeable part of the human face. Thus, the forehead can be a qualitative extracranial reference point for determining the anterior-posterior position of the jaws. *The goals and objectives of the study.* To compare the computer method for determining the individual anterior-posterior boundaries of the central incisors of the upper jaw with the X-ray method for determining the boundaries from the lateral teleregentogram of the head. *Materials and methods of research.* Patients participating in the study underwent 3D facial scanning and lateral teleregentography of the head. The clinical forehead was measured for all patients and the individual antero-posterior boundaries of the central incisors of the upper jaw were determined using a 3D model of the face and a lateral radiograph. The results were compared. *The results of the study.* As a result of the analysis of the data obtained by the X-ray method using the lateral teleregentogram of the head and the data obtained by the computer method using the 3D model of the face, no statistically significant difference was found ($p < 0.05$). *Conclusions.* The computer method based on a 3D model of the face is a reliable method for measuring the clinical forehead and determining the individual antero-posterior boundaries of the location of the FA point of the central incisors of the upper jaw.

Keywords: clinical forehead, 3D model of the face, extracranial landmarks.

Орловский Дмитрий Русланович

Главный врач, врач-ортодонт, Клиника Ортодонтии
MOSORTO им. Лоуренса Эндрюса
orthodont@inbox.ru

Бессонов Сергей Николаевич

Доктор медицинских наук, Федеральное
государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Ярославский
государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации
smile12000@mail.ru

Шорстов Яков Викторович

Кандидат медицинских наук, Челюстно-лицевой
хирург, Отделение реконструктивной и пластической
хирургии МНОЦ МГУ им. М.В. Ломоносова
shorstov-yakov@yandex.ru

Аннотация. Мягкие ткани лба является в наименьшей степени изменяемой частью лица человека. Таким образом лоб, может быть качественным экстракраниальным ориентиром для определения передне-заднего положения челюстей. *Цели и задачи исследования.* Сравнить компьютерный метод определения индивидуальных передне-задних границ нахождения центральных резцов верхней челюсти с рентгенологическим методом определения границ по боковой телерентгенограмме головы. *Материалы и методы исследования.* Пациентам, участвующим в исследовании проводилось 3D сканирование лица и боковая телерентгенография головы. Всем пациентам измерялся клинический лоб и определялись индивидуальные передне-задние границы нахождения центральных резцов верхней челюсти по 3D модели лица и боковой рентгенограмме. *Результаты исследования.* В результате анализа данных, полученных при рентгенологическом методе по боковой телерентгенограмме головы и данных, полученных компьютерным методом по 3D модели лица не было обнаружено статистически значимой разницы ($p < 0.05$). *Выводы.* Компьютерный метод по 3D модели лица является надёжным методом для измерения клинического лба и определения индивидуальных передне-задних границ расположения точки FA центральных резцов верхней челюсти.

Ключевые слова: клинический лоб, 3D модель лица, экстракраниальные ориентиры.

Введение

С 1990-х годов научное общество в области ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии во всём мире активно стало искать качественные ориентиры для определения оптимального передне-заднего положения челюстей [4,5]. Данные ориентиры позволили бы,

в конечном счёте, привести к стандартизации всех исследований, проводимых пациенту.

Внутричерепные (интракраниальные) ориентиры со временем показали свою нестабильность, поэтому такие ориентиры не могут быть использованы для оценки нахождения челюстей в пространстве черепа. Поэтому

внечерепные (экстракраниальные) ориентиры становятся новым направлением изучения данного вопроса [3,6].

Однако, мягкие ткани носа не могут рассматриваться как стабильными, так как часто, человек может проводить хирургическую операцию с целью устранения деформация перегородки носа или изменения самой формы носа.

Губы, так же, не могут служить качественным экстракраниальным ориентиром для оценки положения челюстей, так как еще более чаще, чем нос, подвергаются изменениям формы.

Верхняя часть лица, в частности лоб, является в наименьшей степени изменяемой частью лица. Таким образом лоб, может быть качественным экстракраниальным ориентиром для определения передне-заднего положения челюстей человека. И действительно, через взаимоотношение клинической (видимой при клиническом осмотре) части лба с центом клинической коронки (точки FA) центральных резцов верхней челюсти, можно делать суждение о передне-заднем положении челюстей человека [1].

Использование ручного метода измерения клинического лба и перенос клинических данных на обрисовку боковой телерентгенограммы не всегда удобен. Он требует наличия гибкой линейки для измерения на мягких тканях лба пациента и выполнение пациентом рентгеновского снимка — боковой телерентгенограммы.

Цели и задачи исследования

Апробировать компьютерный модуль для 3D модели лица компьютерной программы для измерения клинического лба и определения индивидуальных передне-задних границ нахождения точки FA верхних центральных

резцов. Сравнить компьютерный метод определения индивидуальных передне-задних границ нахождения центральных резцов верхней челюсти с рентгенологическим методом определения границ по боковой телерентгенограмме головы.

Материалы и методы исследования

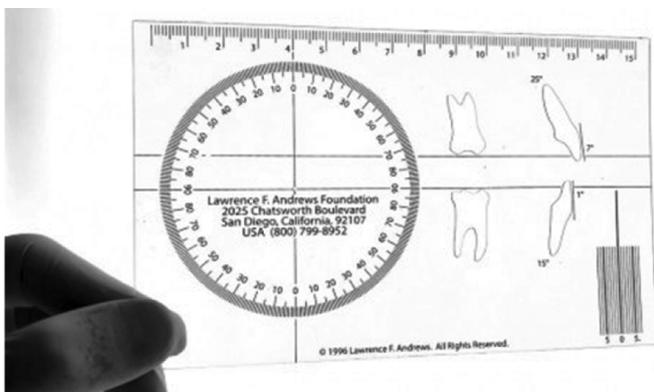
В исследовании принимали участие 97 пациентов, которые обращались в клинику ортодонтии MOSORTO в период с декабря 2021 года по январь 2024 года.

Всем пациентам проводилось 3D сканирование лица с получением 3D модели лица и боковая телерентгенография головы. Далее всем пациентам с помощью обоих методов визуально определяли форму лба, делали измерения клинической части лба и определяли индивидуальные передне-задние границы нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти.

При рентгенологическом методе определения индивидуальных передне-задних границ нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти, всем пациентам визуально определялась форма лба и проводилось измерение клинического лба шаблоном, предложенным доктором Эндрюсом — гибкой акриловой линейкой (Рис. 1).

У человека выделяют три формы лба: прямая, круглая и угловая [2]. Клинический лоб определяется расстоянием от линии начала роста волос — точки trichion (T) до самой передней части мягкотканого лба — точки glabella (G).

При прямой форме лба диагностическая значимая часть составляет расстояние T-G по внешней поверхности лба, середину которого будет разделять точка FFA (foreheas's facial axis).



А



Б

Рис. 1. Диагностический шаблон Эндрюса (А) и измерение клинического лба с его помощью на мягких тканях пациента (Б)

При круглой форме лба, диагностическая значимая часть так же составляет расстояние T-G по внешней поверхности лба, которое будет разделено точкой superior (S) и точкой FFA на равноудалённом расстоянии друг от друга в соотношении 1/3.

При угловой форме лба, расстояние от точек T и S не будет иметь диагностического значения. Значимая часть определяется расстоянием между точкой S и точкой G, середину которого, по внешней поверхности лба, будет разделять точка FFA.

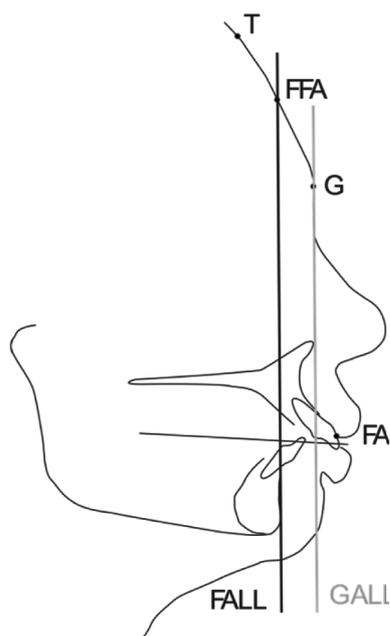


Рис. 2. Перенос клинических измерений лба на обрисовку боковой телерентгенограммы для определения индивидуальных передне-задних границ нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти (построение линий FALL и GALL)

Данные клинических измерений потом переносятся в обрисовку боковой телерентгенограммы головы для определения индивидуальных передне-задних границ нахождения верхней челюсти (Рис. 2). Передняя граница (линия GALL) строилась параллельно фронтальной плоскости головы через точку G. Задняя граница (линия FALL) строилась параллельно линии GALL через точку FFA.

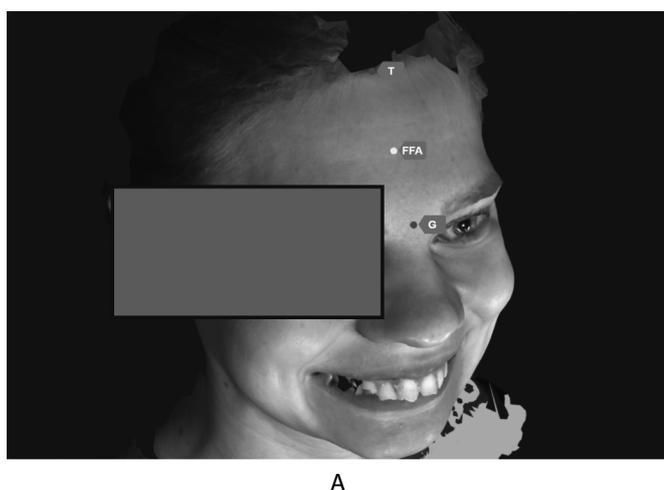
При компьютерном методе определения индивидуальных передне-задних границ нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти, с помощью модуля для 3D модели лица программы для диагностики по “Шести Элементом Орофациальной Гармонии” 6ElementsONLINE визуально определялась форма лба пациента и наносились точки клинического лба на трехмерной модели головы. Программа автоматически генерировала линии FALL и линии GALL — индивидуальные границы нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти и производила замеры клинического лба (Рис. 3). Сравнивали результаты обоих методов.

Результаты исследования

В результате анализа данных, полученных при рентгенологическом методе по боковой телерентгенограмме головы и данных, полученных компьютерным методом по 3D модели лица не было обнаружено статистически значимой разницы ($p < 0.05$). Применение сканирования лица позволило сделать измерения клинического лба на 3D модели лица пациента без использования диагностических линеек. Так же отмечалась более удобная оценка нахождения верхних центральных резцов относительно линии GALL.

Выводы

1. Компьютерный метод измерения клинического лба и определения индивидуальных передне-за-



А



Б

Рис. 3. Применение модуля программы для автоматического измерения клинического лба (А) и построения передне-задних границ нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти (Б) по 3D модели лица

дних границ расположения точки FA центральных резцов верхней челюсти по 3D модели лица является в равной степени надёжным методом наряду с рентгенологическим методом по боковой телерентгенограмме головы.

2. Компьютерный модуль программы для 3D модели лица позволяет измерить клиническую форму лба

без необходимости измерения линейкой на мягких тканях клинического лба пациента.

3. Компьютерный модуль программы для 3D модели лица позволяет определить границы нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти не делая для этого боковую телерентгенографию головы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andrews WA. AP relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white females. *Angle Orthod.* 2008;78(4):662–669.
2. Andrews LF, Andrews WA. The Six Elements of Orofacial Harmony. *Andrews J Orthod Orofac Harmony* 1:13–22, 2000
3. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dent-facial deformity. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;116:239–253
4. Lundstrom A. Intercranial reference lines versus the true horizontal as a basis for cephalometric analysis. *Eur J Orthod.* 1991;13:167–168.
5. Rasmussen CM, Meyer PJ, Volz JE, et al. Facial versus skeletal landmarks for anterior-posterior diagnosis in orthognathic surgery and Orthodontics: Are they the same? *J Oral Maxillofac Surg* 78(2):287.e1–287.e12, 2020
6. Resnick CM, Calabrese CE, Resnick AS. Maxillary sagittal position in relation to the forehead: A target for orthognathic surgery. *J Craniofac Surg* 29:688–691, 2018

© Орловский Дмитрий Русланович (orthodont@inbox.ru); Бессонов Сергей Николаевич (smile12000@mail.ru);

Шорстов Яков Викторович (shorstov-yakov@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»