

А.И. БАЙРИКОВ

Самарский государственный медицинский университет
Кафедра ортопедической стоматологии

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

Научный руководитель – профессор В.П. Глуштенко

Аннотация: в данной статье поднимается проблема позиционирования ден- тальных имплантатов на верхней и нижней челюстях. Целью исследования стала оценка в эксперименте на фантомной модели результатов установки имплантатов с использованием дентальной навигационной системы. В результате проведенно- го исследования по установке имплантатов с использованием дентальной навига- ционной системы на фантом, содержащий эластичные ткани лица, максимальные угловые отклонения между осями имплантатов в сагиттальной плоскости состави- ли $1^{\circ} 37'$, а во фронтальной плоскости $2^{\circ} 16'$.

Ключевые слова: навигационная система, дентальный имплантат, угловое от- клонение, параллеломер.

Summary: This article raises the problem of positioning of dental implants in the upper and lower jaws. Aim of this study was to evaluate the experiment results on the phantom model of implant placement using dental navigation system. As a result of studies on implant placement using dental navigation system on a phantom containing the elastic tissues of the face, the maximum angular deviations between the axes of the implant in the sagittal plane were $1^{\circ} 37'$, and in the frontal plane $2^{\circ} 16'$.

Keywords: navigation system, dental implant, the angular deviation, parallelogram.

В современной хирургической и ортопе- дической стоматологии большое внимание уделяют предимплантационному обследо- ванию и планированию лечения пациентов, а именно оптимальному положению имплан- тата в челюстной кости для дальнейшего протезирования. Существует несколько спо- собов установки дентальных имплантатов: классический способ – установка без помо- щи вспомогательных приборов и устройств; установка имплантатов с применением меха- нических устройств; установка имплантатов с применением хирургических шаблонов и с использованием систем навигации. Первый способ основан на визуальной оценке кли- нической ситуации и опыте врача-имплан- толога. При такой методике возникающие ошибки обусловлены человеческим факто- ром¹. При втором способе врач применяет различные устройства, у которых есть меха- нические части, изготовленные с различной точностью, имеющие погрешности². Одним из способов установки имплантата в альвео- лярный гребень может быть хирургический

шаблон. Однако использование шаблонов может вести к неточностям, так как слизи- стая оболочка имеет податливость, а значит не устойчивость во время фиксации шабло- на, что ведет к расхождению планируемого результата операции с действительностью. В процессе зубного протезирования возни- кают расхождения между дооперационным планированием и конечным результатом. В последнее десятилетие развиваются методи- ки установки имплантатов с использованием цифровых навигационных систем^{3,4}. При ис- пользовании данного метода перед имплан- тацией создаётся трёхмерная модель, на основе которой осуществляется виртуальное планирование операции, учитывающее все анатомические особенности с точки зрения функции и эстетики. Несмотря на это в кли- нической практике достаточно редки случаи применения вышеописанных передовых технологий и человеческий фактор оказыва-

¹ Ильин Д.В. Применение хирургических шаблонов в дентальной имплантации // Бюллетень медицинских Ин- тернет-конференций, Vol. 3, Issue 3, 2013, p. 751–751.

² Cario Marinello, Urs Soom, and Peter Schaerer. Dentistry today volume 10 № 8 Parallel-A-Prep, October 1991.

³ Brief J., S. Hassfeld, U. Sonenfeld, N. Persky, R. Krempien, M. Treiber, J. Milhling (2001): Navigated Insertion of Dental Implants. ISRACAS Fourth Israeli Symposium on ComputerAided Surgery, Medical Robotics and Medical Imaging, Tel-Aviv, Israel, May 17.

⁴ Schermeier O. (2001): Ein Navigationssystem für die dentale Implantologie. PhD-Thesis, Technical University of Berlin.

ет негативное воздействие на процесс установки имплантатов.

Цель исследования: оценить результаты установки имплантатов с использованием дентальной навигационной системы в эксперименте на фантомной модели.

Результаты исследования и их обсуждение. Эксперимент по установке имплантатов проводился по стандартной методике с использованием навигационного устройства конструкции автора (приоритетная справка № 2012154644 от 27.06.2014 г.).

При проведении эксперимента был использован фантом черепа человека фирмы Frasaco содержащий мягкие ткани лица (рис. 1а). Расстояние между центральными резцами верхней и нижней челюсти было 4,5 см, что является среднестатистической физиологической нормой открывания рта. Получен оттиск нижней челюсти (рис. 1б) и изготовлена гипсовая модель. В условиях зуботехнической лаборатории методом выявления среднего наклона длинных осей опорных зубов на гипсовой модели была определена средняя ось зубов нижней челюсти. Полученная ось была перенесена с помощью лабораторного параллелометра Marathon-103 SMT (Корея) на регистрационный блок (рис. 1в) в виде опорного штифта (рис. 1г). Полученный регистрационный

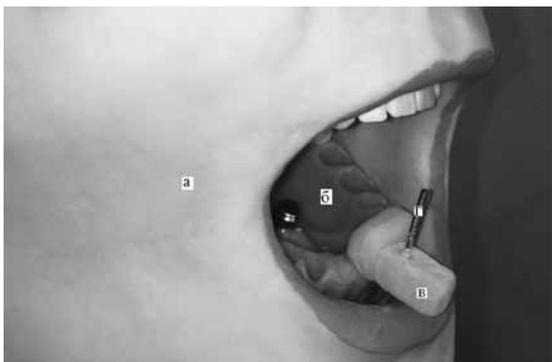


Рис. 1. Фото анатомического фантома черепа человека, содержащий имитацию мягких тканей: а – мягкие ткани фантома черепа человека; б – искусственная челюсть фирмы Frasaco; в – регистрационный блок; г – опорный штифт



Рис. 2. Фото модели нижней челюсти с установленными имплантатами

блок, содержащий опорный штифт, был закреплён на 3.1, 3.2, 4.1 зубах фантома нижней челюсти (рис. 1). При проведении эксперимента имплантаты устанавливаются таким образом, чтобы оси имплантатов совпадали с осью опорного штифта.

Для установки имплантатов использованы стандартные имплантационные наборы. В нижнюю челюсть установлено восемь имплантатов разных размеров, 2-х систем: 3I Biomet и Noris.

В результате эксперимента была получена модель с установленными имплантатами (рис. 2)

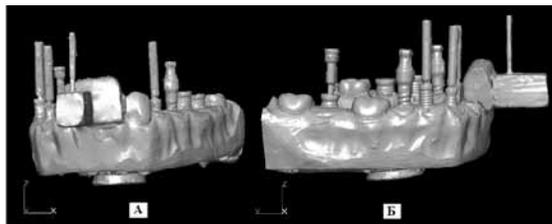


Рис. 3. Трёхмерная модель нижней челюсти с установленными имплантатами при помощи дентальной навигационной системы: А – фронтальная проекция; Б – сагиттальная проекция

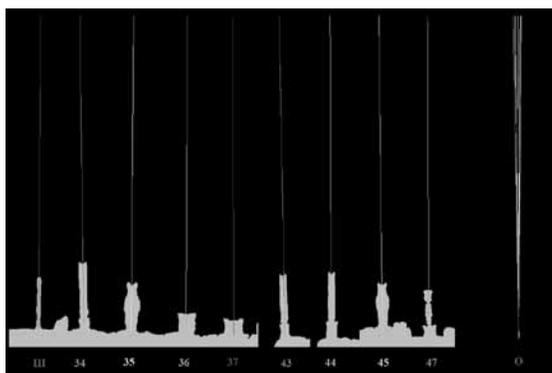


Рис. 4. Угловые расхождения осей имплантатов от оси опорного штифта в сагиттальной плоскости (эксперимент с применением дентальной навигационной системы): Ш – ось опорного штифта; О – оси имплантатов; местоположение имплантата в гребне нижней челюсти 34, 35, 36, 37, 43, 44, 45, 47

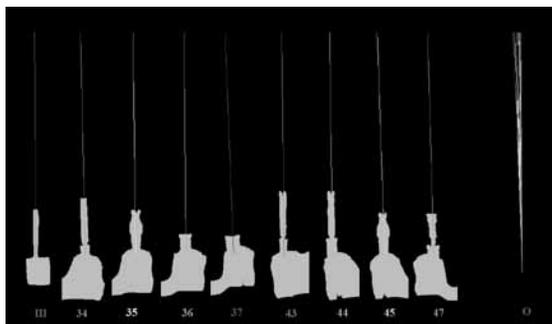


Рис. 5. Угловые расхождения осей имплантатов от оси опорного штифта во фронтальной плоскости (эксперимент с применением дентальной навигационной системы): Ш – ось опорного штифта; О – оси имплантатов; местоположение имплантата в гребне нижней челюсти 34, 35, 36, 37, 43, 44, 45, 47

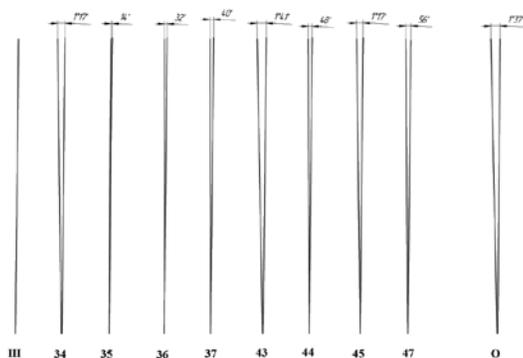


Рис. 6. Угловые расхождения осей имплантатов от оси опорного штифта в сагиттальной плоскости (эксперимент с применением дентальной навигационной системы)

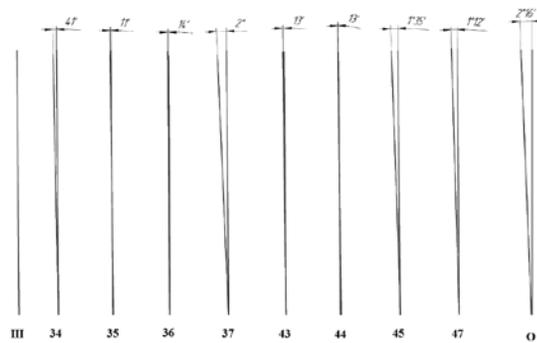


Рис. 7. Угловые расхождения осей имплантатов от оси опорного штифта во фронтальной плоскости (эксперимент с применением дентальной навигационной системы)

После проведения эксперимента модель нижней челюсти с установленными имплантатами была сканирована Roland LPX-60 для получения 3 D модели (рис. 3).

Виртуальная модель рассечена во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Получены сечения опорного штифта и всех имплантатов во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Получившиеся оси были сравнены между собой (рис. 4, 5).

Далее проведена оценка угловых расхождений осей имплантатов относительно оси опорного штифта (рис. 6, 7).

Заключение. В результате проведения эксперимента было минимализировано воздействие человеческого фактора при установке имплантатов с использованием дентальной навигационной системы нашей конструкции. Использование данных систем навигации, планирования

протезирования и анализа предсказуемых рисков, уже на начальной стадии обеспечивает взаимодействие стоматологов-имплантологов, стоматологов-ортопедов и зубных техников в единый комплексный процесс, что значительно увеличивает положительный результат зубного протезирования². Внедрение дентальных навигационных технологий в процесс работы имплантологов образует основу для перспективной структуры обеспечения, которая оправдывает переход от зубной техники к дентальным технологиям³. При установке дентальных имплантатов с использованием навигационной системы на фантом, содержащий эластичные ткани лица, максимальные угловые отклонения между осями имплантатов в сагиттальной плоскости составили $1^{\circ} 37^{\prime}$, а во фронтальной плоскости $2^{\circ} 16^{\prime}$.