

Оценка предельных углов установки дентальных имплантатов с использованием 3D моделирования

Научный руководитель – Островский Александр Дэвидович

Шеблаева Анна Сергеевна

Выпускник (специалист)

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами
Президента Российской Федерации, Москва, Россия

E-mail: anna@sheblaeva.ru

Использование современных цифровых технологий в медицине и персонализированный подход позволяют врачам-имплантологам и челюстно-лицевым хирургам подобрать лучшие методики и наиболее подходящие детали при планировании лечения. Современная стоматология широко использует дентальные импланты. Для установки импланта врач использует ортопантограмму пациента, а в последние годы и 3D-исследования, в частности конусно-лучевые и мультиспиральные томограммы. Это позволяет выбрать геометрическое положение будущего импланта в кости, оценить возможные нагрузки, последующее ортопедическое и ортодонтическое лечение еще до установки импланта.

Новые протоколы лечения предполагают использование хирургических шаблонов для имплантологических операций. Врач-стоматолог снимает слепок с помощью силиконовой массы, слепок оцифровывается при помощи оптического сканера и вместе с компьютерной томограммой передается в зуботехническую лабораторию. Таким образом зубной техник располагает информацией о структуре костной ткани, относительном взаиморасположении зубов объеме тканей пародонта и изготавливает шаблон, содержащий готовые втулки для сверления кости и установки имплантов.

Угол наклона имплантата относительно оси будущей нагрузки очень важен. Объем костной ткани, достаточный для того, чтобы ось нагрузки совпадала с осью импланта, не всегда существует у данного пациента. Заметные отклонения от оси нагрузки могут создавать вращательные моменты, которые приведут к разрушению костной ткани и выламыванию импланта из костной ткани при бытовых нагрузках. В нашей работе мы предлагаем методику оценки предельных углов установки дентального импланта.

В работе создана математическая модель нагрузок, возникающих в кости при данном размещении импланта. Наша модель учитывает особенности костной ткани по данным КТ и его персонализированные геометрические характеристики. Моделирование распределения нагрузки и возможных деформаций выполнено методом конечных элементов в среде ANSYS. Модель позволяет рассматривать различные типы имплантов разных производителей. Мы представляем методику, получающую данные из КТ и формирующую визуальное представление допустимых углов на основе математического моделирования.

Результаты расчетов представляются в виде карты возможных углов отклонений, которая может быть использована зубным техником при изготовлении шаблона, а также в виде числовых данных для использования в 3D-печати или производстве шаблона фрезерованием с ЧПУ. Использование нашей методики может быть полезно для врачей-стоматологов, челюстно-лицевых хирургов и зубных техников при выборе оптимальной схемы лечения и системы имплантов, а также при изготовлении хирургических шаблонов. Методика находится на стадии разработки и верификации на основе имеющихся у нас клинических данных.

Источники и литература

- 1) Ерошин В. А., Джалалова М. В. напряженно-деформированное состояние биомеханической системы упругого основания имплантата // российский журнал биомеханики. - 2012. - Том. 16, № 3 (57). — С. 82-95
- 2) С. Ф. Розенштиль, М. Ф. Лэнд, Ю. Фуджимото. Ортопедическое лечение несъемными протезами. М.: Elsevier, 2010, 940 С.