

ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ПРИ ПОМОЩИ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА «3DS MAX»

Наумович С. С., Разоренов А. Н.

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
кафедра ортопедической стоматологии, г. Минск, Беларусь*

Введение. В последние десятилетия активное развитие в стоматологии получили CAD/CAM технологии, позволяющие заменить многие клинико-лабораторные этапы изготовления зубных протезов. Благодаря CAD/CAM системам, появилась возможность создавать высокоточные и эстетичные конструкции при минимальных временных и технических затратах. В то же время в основном все представленные на рынке системы нацелены на изготовление несъемных протезов, как с опорой на естественные зубы, так и на имплантаты. Несмотря на все достоинства несъемных протезов, при наличии у пациента одно- и двухсторонних концевых дефектов, включенных дефектов большой протяженности, патологии периодаonta показания к их применению ограничены.

Разработка оригинального программного обеспечения для виртуального моделирования съемных протезов является довольно непростой задачей [3,4]. В научной литературе описаны различные варианты программ для конструирования съемных протезов, однако большинство из них является довольно дорогостоящими. Поэтому весьма перспективным направлением, на наш взгляд, может стать разработка алгоритмов конструирования протезов в графических редакторах, использующихся для решения широкого круга задач и имеющих большое число опций.

Цель исследования – разработать методику виртуального конструирования бюгельных протезов при помощи программы «3ds Max».

Объекты и методы. Для выполнения поставленных задач были выбраны программы для трехмерного моделирования «Autodesk 3ds Max Design 2013» и для цифровой лепки «Autodesk Mudbox 2013». Разработка и клиническая апробация алгоритма проводилась на сканированной модели верхней челюсти с двухсторонними включенными дефектами зубного ряда. На первом этапе были получены оттиски верхней и нижней челюсти при помощи силиконового оттискного материала и отлиты модели из высокопрочного гипса. Затем модели были отсканированы при помощи цифрового сканера Ceramill Map 400. Далее цифровые копии моделей в виде файлов STL загружались в программу для трехмерного моделирования «3ds Max».

Результаты. Все дальнейшие этапы конструирования протеза проводились исключительно на цифровой модели челюсти. Как известно,

при изготовлении бюгельного протеза необходимо выполнить некоторые подготовительные этапы: определить путь введения будущего протеза и нанести межевые линии. При использовании цифровой техники моделирования, абсолютно все подготовительные манипуляции можно выполнить непосредственно в программе «3ds Max».

После завершения всех подготовительных этапов можно перейти к непосредственному моделированию каркаса протеза. Для этого используется метод лофтинг-моделирования. Благодаря возможности масштабировать объект и изменять число и положение его вершин, мы можем точно передать форму каждого элемента каркаса бюгельного протеза: дуги, седловидных частей, кламмеров, накладок и т.д. [1,2].

Так как программа «3ds Max» предназначена в основном для создания низкополигональных объектов, то дальнейшую адаптацию каркаса протеза на цифровой модели следует осуществлять в программе для цифровой лепки «Autodesk Mudbox», где, поочередно применяя инструменты, находящиеся на командной панели программы, придаем каркасу необходимую форму. При этом все действия в программе находятся под визуальным контролем оператора и в любой момент могут быть отменены.

Последним этапом конструирования протеза является создание искусственных зубов. При использовании техники 3D-моделирования на создание искусственного зуба с индивидуальной анатомической формой затрачивается несколько минут.

Заключение. Разработанный алгоритм цифрового моделирования бюгельных протезов с использованием графического редактора «3ds Max» обладает рядом преимуществ в сравнении с классической методикой изготовления протезов и может стать перспективным направлением развития съемного протезирования. Он позволяет минимизировать материальные затраты, сократить число клинических и лабораторных этапов, а, следовательно, значительно упростить и ускорить процесс изготовления бюгельного протеза. По окончании моделирования, элементы цифровой конструкции протеза сохраняются в формате STL. Данный формат является открытым, его поддерживают все основные установки для фрезерования, трехмерной и литографической печати. Предложенный алгоритм также может использоваться для разработки оригинального программного обеспечения по виртуальному моделированию бюгельных протезов.

Литература.

1. Бурлаков, М. В. К вершинам мастерства 3DMax 7 / М. В. Бурлаков. – М., 2006. – 665 с.
2. Кулагин, Б. Ю. Актуальное моделирование визуализация и анимация в 3ds Max 7.5 / Б. Ю. Кулагин. – СПб., 2005. – 485 с.

3. Beguma, Z. Rapid prototyping-when virtual meets reality / Z. Beguma, P. Chhedat // Int. J. Comput. Dent. – 2014. – Vol.17. – P. 297–306.
4. Bohnenkamp, D. M. Removable Partial Dentures: Clinical Concepts / D. M. Bohnenkamp // Dent. Clin. North. Am. – 2014. – Vol. 58. – P. 69–89.