

Карапетян Т.А., Перунов А.Ю.

Технология CAD/CAM – ортопедическая стоматология будущего

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

Резюме

В данной работе представлен краткий очерк CAD/CAM системы.

Ключевые слова: CAD/CAM, ортопедическая стоматология

Актуальность

Мы живем в веке невероятных возможностей. Победили чуму, сибирскую язву, мы с головой окунаемся в черные дыры космического пространства. Активно используем инженерные технологии во многих областях, в том числе и в медицине. В ортопедической стоматологии эти технологии нашли отражение в виде системы компьютерного моделирования и изготовления CAD/CAM.

САПР (Система Автоматизированного Проектирования) представляет собой программный пакет, значительно упрощающий и ускоряющий создание конструкторской и технологической документации, 3D моделей и чертежей. Создание этой системы в свое время подразумевало дальнейшую разгрузку и повышение эффективности труда инженеров. САПР стал ключевым инструментом, применяемым для сокращения трудоёмкости проектирования и планирования в медицине, и в дальнейшем дал толчок к созданию CAD/CAM технологии. В данный момент развитие этой технологии в свою очередь развивает и современную ортопедическую стоматологию, в виде систем автономного компьютерного моделирования и производства различных ортопедических конструкций. Как долго мы шли к автономному изготовлению точных моделей и какой прогноз на будущее для всей ортопедической стоматологии, вот что нам предстоит выяснить.

Эра CAD/CAM систем, как альтернативы неавтономной лаборатории, началась еще в 20 веке. Первые научные статьи и теоретические обоснования использования этой системы в ортопедии были опубликованы в 1973 г. Bruce Altschuler и в 1975 г. Swinson Jr William. Франсуа Дюре был первым практиком в области стоматологических CAD/CAM систем. С 1971 года он стал работать над проектом, способным изготавливать коронки с функциональной формой жевательной поверхности. Сканирование было основано на принципах лазерной голографической оптики. Целью системы было поставить на поток изготовление моделей, которые соответствовали бы высокому качеству изготовления, не увеличивая при этом времени, затраченного на производство, ни рабочего материала. Работа системы заключалась в считывания сканером моделей препарированных зубов, и передача этих данных на компьютер, который, в свою очередь, воспроизводил трехмерную модель на электронном носителе. Затем с помощью САПР можно было смоделировать будущую модель протеза. После чего информация переносилась на фрезерный станок, где вытачивались нужные заготовки. При внедрении программы возникали проблемы: сложная морфологическая структура препарированных зубов и всего прилегающего участка не могли с необходимой точностью считаться сканером, инструменты фрезерного блока не позволяли добиться желаемого качества. Нужно было создание таких инструментов, которые могли с точностью и с осторожностью работать с такими материалами как керамика.

С того времени многие операционные и CAD/CAM системы прошли тернистый путь эволюции, который идет и по сей день. Сейчас CAD/CAM системы состоят из трех основных функциональных компонентов: модулей для сканирования, проектирования и автоматизированного изготовления.

1. Модуль для сканирования – нужен нам для получения цифровых моделей интересующего нас рельефа челюстей: индивидуальные особенности протезного поля и зубов-антагонистов. Существуют различные виды сканеров. После сканирования мы получим цифровой оттиск (digital impression), а в случае использования оптического сканера – оптический оттиск.

2. CAD – модуль представляет собой программный пакет с набором функций трехмерной визуализации полученной информации и моделирования виртуальной реставрации соответственно протезному полю с учетом его анатомо-функциональных характеристик.

3. CAM – модуль для изготовления реставрации. Преимущественно это фрезерные модули для обработки стандартных промышленных заготовок материала в виде станков с числовым программным управлением – ЧПУ, английская аббревиатура – CNC (Computer Numeric Control), в которые загружается виртуальная NC-модель реставрации. Однако в настоящее время все шире внедряются новые аддитивные методы изготовления реставраций зубов, такие как системы быстрого прототипирования, селективного лазерного спекания (SLS) и другие. Отличаются этапы изготовления реставраций в так называемых CAM системах, где отсутствует программа моделирования виртуальной реставрации. Эта функция традиционно выполняется техником в зуботехнической лаборатории из воска, пластмасс или других вспомогательных материалов. В дальнейшем реплика реставрации сканируется, либо сразу копируется, воплощаясь в конструкционном материале.

Выводы

Технология CAD/CAM развивается вместе с миром электронных технологий. Развитие каждого из элементов системы позволит: получать максимально детализированные модели со сканера за кратчайшие сроки, проектировать виртуальные модели, с помощью алгоритмов программных систем, сводящих участие человека в данном процессе к минимуму, а так же ускорит скорость и уменьшит стоимость создания реставрации.

Литература

1. Одонтпрепарирование при лечении винирами и керамическими коронками / С.Д. Арутюнов [и др.] – М.: Молодая гвардия – 2008. – 135 с.

2. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология./ Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения
3. ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения», РД 250-680-88 /Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения.
4. Ибрагимов, Т.И. Современные методы изучения окклюзионной поверхности зубов/ Т.И. Ибрагимов, Г.В. Большаков, А.В. Габучян // Сборник трудов IX Всерос. науч.-практ. конф. «Образование, наука и практика в стоматологии» по единой тематике «Пути повышения качества стоматологической помощи».–М., 2012.– С. 94–96.
5. Ибрагимов, Т.И. Применение свойств виртуального артикулятора в клиническом планировании и контроле одонтопрепарирования / Т.И. Ибрагимов, Г.В. Большаков, А.В. Габучян, В.А. Князь // Сборник трудов IX Всероснауч-практ. конф. «Образование, наука и практика в стоматологии» по единой тематике «Пути повышения качества стоматологической помощи».– М., 2012.– С. 96.
6. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР / В.Н. Малюх //Курс лекций.– М.: ДМК Пресс, 2010.–192 с.