

Д.А. Лагодич, Е.С. Соловьёва
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В СТОМАТОЛОГИИ**

*Научные руководители: канд. мед. наук, доц. Г.Г. Чистякова,
ассист. Е.В. Лепешева*

*Кафедра общей стоматологии
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

D.A. Lahodzich, E.S. Salauyova
THE USE OF MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES IN DENTISTRY

*Tutors: associate professor G.G. Chistyakova,
assistant E.V. Lepeshava*

*Department of General Dentistry
Belarusian State Medical University, Minsk*

Резюме. Современные цифровые технологии применяются на всех этапах лечения, диагностики и изготовления ортопедических конструкций. Современные методы диагностических исследований и планирования лечения позволяют существенно облегчить работу зубных техников и врачей-стоматологов, разрешить проблемы любой сложности при ортопедическом лечении, улучшить его качество, а также обеспечить максимально комфортные условия для пациента.

Ключевые слова: ортопедическая стоматология, фрезерование, керамика, CAD/CAM, протез.

Resume. Modern digital technologies are used at all stages of treatment, diagnosis and manufacture of orthopedic structures. Modern methods of diagnostic research and treatment planning can significantly facilitate the work of dental technicians and dentists, solve problems of any complexity in orthopedic treatment, improve its quality, and also provide the most comfortable conditions for the patient.

Keywords: orthopedic dentistry, milling, ceramics, CAD/CAM, prosthesis.

Актуальность. Данная работа может применяться в качестве дополнения к учебному материалу студентов, мотивации и наглядного пояснения пациентам преимуществ современных цифровых технологий при изготовлении протезов, а также для повышения заинтересованности в применении цифровых технологий среди врачей-стоматологов и зубных техников.

Цель: изучить современные цифровые технологии, применяемые в ортопедической стоматологии на клинических и лабораторных этапах изготовления протезов.

Задачи:

1. Изучить особенности применения цифровых технологий для изготовления протезов;
2. Изучить последовательность клинических и лабораторных этапов;
3. Рассмотреть особенность материалов, используемых на клинических и лабораторных этапах;
4. Систематизировать полученную информацию о роли современных цифровых технологий в стоматологии.

Материал и методы. Для достижения поставленных целей и задач использовались следующие материалы и методы исследования:

- метод сравнительно-сопоставительного анализа методических пособий и научных статей;
- метод сравнения и классификации материалов, используемых при изготовлении протезов;
- метод наблюдения и сопоставления различных технологических процессов;
- системный подход в изучении лабораторных и клинических этапов изготовления протезов;
- метод беседы с зубными техниками и стоматологами-ортопедами и анализ полученных данных.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенной работы были изучены клинические и лабораторные этапы изготовления протезов. Применение интраорального сканера на клиническом этапе позволяет избежать снятия оттиска и быстро получить качественную цифровую модель. Если отсутствует возможность интраорального сканирования, то цифровую модель получают путем сканирования гипсовой либо комбинированной модели или оттиска в зуботехнической лаборатории с виртуальным воссозданием модели. Для замешивания гипса и отливки модели применяются вакуумный смеситель и вибростол, что позволяет избежать пористости модели и в последующем улучшить качество и точность самого протеза. Также нами были рассмотрены различные технологические процессы: 3d-печать, фрезерование, селективное лазерное спекание(SLS). Более подробно было изучено изготовление протезов технологическим процессом фрезерования. Компьютерное моделирование протеза на информационном модуле(CAD-модуле) позволяет учесть все особенности пациента, а база данных с готовыми цифровыми моделями протезов ускоряет и облегчает работу зубного техника. Информационный модуль(CAD-модуль) дает возможность ускоренного просмотра технологического процесса, что позволяет предусмотреть возможные трудности в изготовлении и избежать их, что значительно сокращает время работы. Для фрезерования используются стандартные блоки, изготовленные из керамического полевошпатного материала. Обработка керамического блока проводится под водяным охлаждением с использованием алмазных фрез в программном автоматическом режиме. «Жесткая» машинная обработка позволяет фрезеровать блоки, изготовленные не только из керамического полевошпатного материала, но и блоки на основе лейцита IPS Empress CAD и дисиликата лития IPS e.max CAD. Блоки на основе дисиликата лития IPS e.max CAD находятся в промежуточном кристаллическом состоянии, что позволяет с легкостью их фрезеровать на CAD/CAM оборудовании. Необычная окраска блоков IPS e.max CAD (от белого до голубого и голубовато-серого) связана с составом и микроструктурой стеклокерамики. После фрезерования материал IPS e.max CAD кристаллизуется в печи для обжига керамики. В отличие от некоторых других CAD/CAM керамик, блоки IPS e.max CAD не дают значительной усадки и не требуют сложных процессов инфильтрации. Кристаллизация при 840-850°C приводит к изменению микроструктуры материала за счет контролируемого роста кристаллов дисиликата лития. Трансформация микроструктуры придает материалу окончательные физические свойства, в том числе прочность на изгиб в 360 МПа, а также необходимые оптические характеристики, такие как оттенок, яркость и прозрачность.

В последнее время приобрели популярность стоматологические CAD/CAM системы для «мягкого» фрезерования поликристаллической (оксидной) керамики на основе цирконий диоксида. Частично стабилизированный диоксид циркония имеет высокую пористость и относительно низкий показатель прочности на изгиб, что позволяет упростить фрезерование каркасов протезов применением фрез. Создание формы каркаса происходит в мягком, лишь предварительно спеченном состоянии (мелообразном). И только после этапа фрезерования происходит окончательное спекание керамики при температуре 1500-2000°C, после которого материал приобретает свою феноменальную прочность.

CAD/CAM-технологии становятся всё более популярными среди врачей-стоматологов и зубных техников. Применение данные технологий делает клинические этапы более комфортными и простыми, дает возможность в разрешении проблем любой сложности при ортопедическом лечении, а также упрощает и ускоряет изготовление ортопедических конструкций. Современные стоматологические материалы также играют важную роль в улучшении качества конструкций.

Выводы:

1. Изучены особенности применения цифровых технологий в различных процессах создания протеза;
2. Изучены последовательность клинических и лабораторных этапов;
3. Рассмотрены и проанализированы материалы, используемые при изготовлении протезов;
4. Систематизирована полученная информация об применении и роли современных цифровых технологий в стоматологии.

Литература

1. Методологические подходы к моделированию зубов: учебное пособие / Ф. Ю. Даурова, С. В. Вайц, Т. В. Вайц [и др.]. – Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 144 с.
2. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс] / – Электронные данные - Москва – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/?SSr=1701348a64234724bbaa530lagodichda>. (дата обращения: 01.03.2022).
3. Полонейчик, Н. М. Керамические материалы в стоматологии и технологические процессы, используемые при изготовлении керамических зубных протезов: учеб.-метод. Пособие / Белорус. гос. мед. ун-т, Каф. общ. стоматологии. - Минск: БГМУ, 2017. - 40 с.: ил. - Библиогр.: с. 38. - ISBN 978-985-567-729-2.
4. Ханахмедов, В. А. Уникальная технология CAD-CAM систем в ортопедической стоматологии для изготовления каркасов несъемных зубных протезов. Анализ различных CAD-CAM систем / В. А. Ханахмедов // Bulletin of Medical Interne Conferences. – 2018. - №8. – С. 46-47.