**Цифровое создание оптических оттисков при полной адентии**

**Техническо-экономическое обоснование in vivo**

**Введение**

Практически для любого процесса изготовления ортопедических реставраций требуется оттиск, другими словами, негативное изображение зуба, имплантата или мягких тканей [1\*]. На основе этого обычного оттиска можно изготовить физическую модель, точную копию, и использовать ее для изготовления стоматологических реставраций. Уже более двух столетий это достигается с помощью различных типов пластичных оттискных материалов (альгината, оксида цинка с эвгенолом, агар-агара, силиконов и полиэфиров). Однако эти так называемые «обычные» оттискные материалы имеют различные присущие им недостатки, которые могут повлиять на эффективность работы врача и зубного техника [2\*], а также на качество окончательной реставрации. Различные проблемы, связанные с обычными оттисками, включают: неправильный выбор ложки, необходимость дезинфекции оттиска, отделение оттискного материала от слепочной ложки, искажение материала перед заливкой и во время хранения оттисков [3,4\*]. Вдохновленный доступными компьютерными технологиями в 1980-х годах, Франсуа Дюре разработал концепцию цифрового подхода к компьютерному моделированию/автоматизированному производству (CAD/CAM) стоматологических реставраций, основанному на оптическом сканировании зубов [5\*]. Мёрманн и Брандестини реализовали концепцию Дюре в коммерчески доступном стоматологическом устройстве, хорошо известном сегодня под торговой маркой CEREC [6–9\*].

С момента внедрения цифрового изготовления оптических оттисков (COIM) несколько компаний разработали аналогичные устройства, и спектр показаний этих устройств расширился от небольших частичных реставраций одного зуба до многокомпонентных реставраций полной зубной дуги. Тем не менее, компьютеризированное создание оптических оттисков по-прежнему ограничивается оцифровкой отпрепарированных зубов, абатментов имплантатов и частично беззубых участков, хотя полная адентия - еще один распространенный случай на стоматологическом приеме. Беззубые челюсти представляют собой покрытую слюной слизистую с несколькими зонами подвижной ткани, такими как преддверие полости рта и подъязычные области в сочетании с гладкой текстурой поверхности. По сравнению с оцифровкой зубов эту ситуацию с полной адентией может быть трудно зафиксировать с помощью имеющихся в настоящее время внутриротовых сканеров. Однако существует только одно исследование in vitro о возможности и точности оцифровки беззубых челюстей. Patzelt et al. [10\*] исследовали четыре внутриротовых сканера на предмет их способности регистрировать модели беззубых челюстей. Эти авторы определили один сканер (Lava C.O.S., 3M ESPE, Сент-Пол, США), который потенциально может быть использован для исследования in vivo. Интересно, что методы CAD/CAM для изготовления полных съемных протезов на основе данных о поверхности слизистой уже доступны и используются в стоматологии [11–39\*]. Тем не менее, этот процесс по-прежнему основан на создании обычного оттиска с помощью специальной ложки и бордюра. На основе этого оттиска отливается модель из гипса, которая оптически сканируется для фактического производственного процесса CAD/CAM. Этот оптический оттиск можно легко заменить на внутриротовой компьютеризированный оптический оттиск (COI), полученный в достаточно хорошем качестве.

**Цель**

Целью настоящего исследования было изучить возможность и точность компьютерного оптического оттиска беззубых челюстей в эксперименте in vivo. Кроме того, полученные данные сравнивали с традиционным методом получения оттисков и изготовления гипсовых моделей.

**Материалы и методы**

29 пациентам с полной адентией (27 верхних челюстей и 5 нижних челюстей) были выполнены традиционные оттиски, а также цифровые оптические оттиски. Через час после того, как были сделаны обычные оттиски, три компьютеризированных оптических оттиска (COI) на беззубой челюсти были получены с помощью внутриротового сканера (Lava Chairside Oral Scanner, COS или внутриротовой сканер True Definition (3M ESPE, Сент-Пол, Миннесота, США) США) по определенной траектории сканирования (Рисунки 1 и 2). Обычные оттиски и полученные гипсовые модели были оцифрованы и наложены на компьютеризированные оптические оттиски, чтобы получить информацию о различиях между двумя видами собранных данных. Для выявления соответствующих отклонений был проведен статистический анализ.

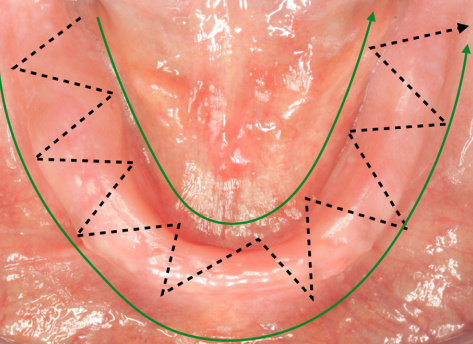
Рисунок 1. Траектория сканирования верхней челюсти

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Черная пунктирная линия представляет первичный путь сканирования, зеленая линия - дополнительный фронтальный путь.

Рисунок 2. Траектория сканирования нижней челюсти

****

Черная пунктирная линия представляет основной путь, зеленая линия - дополнительные пути сканирования вестибулярной поверхности и подъязычного пространства.

**Результаты**

Общая средняя разница между гипсовой моделью, цифровым сканированием и компьютерным оптическим сканированием составляла 336,7±105,0 мкм (n=32), 363,7±143,1 мкм (n=24) и 272,1±168,5 мкм (n=29), соответственно. Визуальная оценка выявила самые высокие отклонения (≥ 500 мкм) в подъязычных областях, области мягкого неба и преддверия полости рта (периферическая зона уплотнения).

**Выводы**

В рамках ограничений настоящего исследования изученные сканеры (Lava Chairside Oral Scanner, COS и внутриротовой сканер True Definition, 3M ESPE, Сент-Пол, Миннесота, США) в настоящее время не могут полностью заменить традиционный оттиск для изготовления полного зубного протеза, поскольку наблюдается значительное несоответствие между обычными оттисками, которые успешно применяются при изготовлении полных съемных протезов, и цифровыми оттисками. Наибольшая разница заметна в области подвижной слизистой. Это дает возможность сделать предположение, что в случае изготовления протеза на беззубую челюсть с применением цифровых оттисков, протез не будет иметь удовлетворительную фиксацию, поскольку не будет сформирована необходимая для этого клапанная зона.

\*Указатели ссылок в квадратных скобках соответствуют списку литературы в первоисточнике.