**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



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.