**Точность и эффективность внутриротового сканирования**

**Актуальность**

Цифровой метод получения оттисков с помощью внутриротового сканера (IOS) привел к упрощению как клинических, так и лабораторных этапов изготовления ортопедических конструкций, повысил эффективность времени сканирования, минимизировал дискомфорт пациента и улучшил взаимодействие с пациентами и зубными техниками, таким образом заменив традиционный метод изготовления оттисков [1-9\*]. Тем не менее, существуют факторы, которые могут повлиять на точность полученных с помощью IOS цифровых оттисков, такие как диапазон, стратегия сканирования, версия программного или аппаратного обеспечения, компетентность оператора, а также окружающие освещение и температура [9-28\*].

У пациентов, особенно в пожилом возрасте, при адентии встречаются различные типы реставрационных материалов с разными показателями преломления и параметрами прозрачности, что может влиять на точность внутриротового сканера [10,24,35-40\*]. Глянцевые или блестящие металлические поверхности обладают высокой отражающей способностью, что затрудняет получение информации о поверхности [41,42\*]. Известно, что точность сканирования также снижается в области высокопрозрачных реставраций. Применение к поверхности реставраций вспомогательных средств может помочь устранить влияние отражающих свойств реставрационных материалов и повысить точность сканирования [39,40\*]. Однако, нанесение слоя антибликового порошкового средства (PSA) неравномерной толщины при распылении может привести к ошибкам сканирования [24,43\*]. Нанесение жидкого средства для сканирования (LSA) с помощью кисти менее чувствительно к технике, обеспечивает таргетное нанесение и приводит к более равномерному слою покрытия на обработанной поверхности [44\*].

**Цель**

Целью данного исследования in vitro было изучение влияния восьми реставрационных материалов CAD-CAM, а также вспомогательных средств на точность и время сканирования.

**Материалы и методы**

Для проведения исследования были изготовлены идентичные анатомические искусственные коронки с использованием следующих материалов:

* гибридная керамика, HC,
* тетрагональный диоксид циркония, стабилизированный 3 mol % иттрия, 3YZ,
* диоксида циркония, частично стабилизированный 4 мол% иттрия, 4YZ,
* диоксида циркония, частично стабилизированный 5 моль % иттрия, 5YZ,
* кобальт-хром (Co-Cr), М,
* пластмасса, R,
* дисиликат лития, LD,
* полевошпатная керамика, FC.

Проводился анализ точности цифровых оттисков экспериментальных моделей в условиях использования вспомогательных средств на основе порошка или жидкости, либо без них (Рисунок1). Дополнительно было исследовано влияние металлических реставраций на точность сканирования других коронок в зубной дуге, а также время сканирования полных зубных дуг.

Рисунок 1. Экспериментальные модели

Изображение выглядит как посуда, тарелка, подкова

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как посуда, тарелка, подкова

Автоматически созданное описание

(а) Стандартная модель (модель №0): L1, L2, L3, L4 – локации зубов, подлежащих исследованию, IR- интегрированная пластмасса.

(b) Стандартная модель (модель № 1), включающая коронки HC, 3YZ, 4YZ и 5YZ.

(c) Стандартная модель(модель № 2), состоящая из коронок M, R, LD и FC.

(d) Стандартная модель (модель № 3), включающая коронки IR, R, LD и FC.

**Результаты**

Без использования вспомогательных средств наблюдалась статистически значимая разница в точности сканирования различных реставрационных материалов. При использовании вспомогательного средства для сканирования на основе порошка или жидкости статистически значимой разницы между группами не выявлено (Рисунки 2,3).

Наличие коронки из Co-Cr не повлияло на точность сканирования других реставраций в зубной дуге.

При использовании вспомогательного средства для сканирования на основе порошка или жидкости время сканирования значительно увеличивается.

Рисунок 2. Карты цветовых отклонений анатомических контуров коронок (IR)

в модели №0 без использования вспомогательных средств для сканирования

Изображение выглядит как посуда, тарелка, подкова

Автоматически созданное описание

(а) L1; (b) L2; (c) L3; (d) L4. Номинальное отклонение составляло ±50 мкм, критическое отклонение составляло ±500 мкм.

Рисунок 3. Верхний ряд – карта цветовых отклонений анатомических контуров коронок модели №1 (HC, 3YZ, 4YZ и 5YZ, слева направо). Нижний ряд – карта цветовых отклонений анатомических контуров коронок модели №2 (M, R, LD и FP, слева направо)

Изображение выглядит как символ

Автоматически созданное описание

(a) и (d): без вспомогательного средства для сканирования.

(b) и (e): вспомогательное средство для сканирования на основе порошка.

(c) и (f): вспомогательное средство для на жидкой основе.

Номинальное отклонение составляло ± 50 мкм, критическое отклонение составляло ± 500 мкм.

**Выводы**

Вспомогательные средства на порошковой или жидкой основе повышают точность и эффективность внутриротового сканирования реставрационных материалов CAD-CAM.