

Внутриротовой сканер Primescan™

Обзор исследований 2019-2022



Статус: май 2022 г.

dentsplysirona.com/primescan

THE DENTAL
SOLUTIONS
COMPANY™

 Dentsply
Sirona

Содержание

Клинические исследования функциональных характеристик и областей применения





Сравнение цифрового и традиционного оттисков

В следующую подборку документов входят научные публикации, посвященные, среди прочего, сравнению цифровых оттисков, полученных с помощью Primescan, с традиционными оттисками.

Название исследования	Автор / Дата	Метод	Выводы
Точность современных систем внутриротового сканирования при получении цифровых оттисков одиночных препарированных зубов: исследование in vitro	Zimmermann <i>и соавт.</i> , (2020)	In vitro	Результаты показали, что Primescan имеет более высокую достоверность, при этом соответствующие значения статистически значимо отличались от других внутриротовых сканеров, за исключением TRIOS®.
Точность цифровых и традиционных оттисков полного зубного ряда у пациентов: обновленная информация	Schmidt <i>и соавт.</i> , (2020)	In vivo	Primescan™ продемонстрировал наименьшее отклонение для цифровых оттисков in vivo.
Сравнение точности цифрового и традиционного оттисков в области межзубных промежутков: клиническое исследование	Schlenz <i>и соавт.</i> , (2020)	In vivo	Primescan™ может отображать более высокий процент межзубных промежутков (IA), чем CVI. Среди беспорошковых внутриротовых сканеров Primescan™ продемонстрировал самый высокий процент IA вместе с Carestream CS 3600.
Точность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда, выполненных на челюсти с адентией с имитацией смещения десны: исследование in vitro	Knechtle <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan показал самые низкие значения отклонений положения имплантата в направлении на всех гингивальных уровнях и в положении на 3 из 4 гингивальных уровней, но не имел статистической значимости для Omnicam (G0, G1, G3) и Trios 3 (G0, G1). Primescan не показал статистически достоверных отличий от обычного оттиска.
Точность цифровых и традиционных оттисков под полный зубной протез с опорой на имплантаты: исследование in vitro	D'haese <i>и соавт.</i> , (2022)	In vitro	В целом, Primescan v5.2 продемонстрировал наименьшие расхождения в отношении достоверности и точности и работал так же хорошо, как аналоговый оттиск с точки зрения коронального отклонения и даже лучше с точки зрения углового отклонения.

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Простота применения

Простота использования внутриротового сканера считается одной из основных причин внедрения цифровых оттисков в стоматологическую практику. Эффективность внутриротового сканера позволяет сократить время обучения и легко адаптироваться к текущим рабочим процессам. Эта система также облегчает делегирование процесса сканирования любому члену команды стоматологической клиники.

Хотя исследований по этой теме было опубликовано мало, в двух документах, включенных в настоящий раздел, оценивается время сканирования с помощью Primescan и влияние опыта сканирования на точность Primescan. Тем не менее, потребуются дальнейшие исследования, сосредоточенные в первую очередь на простоте применения.

Название исследования	Автор / Дата	Метод	Выводы
Точность внутриротового сканирования верхней и нижней челюсти при полном и частичном отсутствии зубов: исследование in vitro	Schimmel <i>и соавт.</i> , (2020)	In vitro	Точность Primescan™ при сканировании частично и полностью беззубых челюстей в условиях in vitro была высокой. Опыт работы оператора с внутриротовыми сканерами мало повлиял на точность цифровых оттисков.
Точность цифровых оттисков полного зубного ряда в случае полного комплекта зубов и частичной адентии верхней челюсти: исследование in vitro	Waldecker <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan показал самые низкие значения максимальных средних абсолютных смещений, за ним следовали Trios 4 и Omnicam. Продолжительность сканирования с помощью Primescan была значительно меньше, чем у других испытанных сканеров.



Дентальная имплантология

Следующая подборка документов включает научные публикации, охватывающие, среди прочего, темы, связанные с дентальной имплантологией.

Название исследования	Автор / Дата	Метод	Выводы
Совпадение сеток с библиотечными файлами шаблонов для сканирования имплантатов: исследование in vitro, посвященное сравнению пяти внутриротовых сканеров	Mangano <i>и соавт.</i> , (2020)	In vitro	Primescan™ показал самое низкое среднее абсолютное отклонение. Разница с другими системами внутриротового сканирования была статистически значимой, за исключением Carestream CS-3700.
Достоверность десяти внутриротовых сканеров при определении положения скан-маркеров	Kim <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	«В целом, CEREC Primescan и Trios 3 продемонстрировал самую высокую достоверность сканирования имплантатов в области нижней челюсти с частичной адентией, за ними следовали i500, Trios 2 и iTero Element, хотя различия и не были статистически значимыми». В ходе исследования были испытаны 10 внутриротовых сканеров.
Оценка влияния опыта оператора на достоверность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда с помощью 5 различных внутриротовых сканеров	Revell <i>и соавт.</i> , (2021)	Ex vivo	В 7 из 8 случаев Primescan занял первое или второе место по рабочим характеристикам сканера. «Рекомендуемая толщина 30 мкм для пассивной посадки в данном исследовании была достигнута только с помощью Primescan».
Точность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда, выполненных на беззубой челюсти с имитацией смещения десны: исследование in vitro	Knechtle <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan показал самые низкие значения отклонений положения имплантата в направлении на всех гингивальных уровнях и в положении на 3 из 4 гингивальных уровней, но не имел статистической значимости для Omnicam (G0, G1, G3) и Trios 3 (G0, G1). Primescan не выявил статистически достоверных отличий от обычного оттиска.
Точность цифровых и традиционных оттисков полных зубных протезов с опорой на имплантаты: исследование in vitro	D'haese <i>и соавт.</i> , (2022)	In vitro	В целом, Primescan v5.2 продемонстрировал наименьшие расхождения в отношении достоверности и точности сканирования и работал так же хорошо, как аналоговый оттиск с точки зрения коронального отклонения и даже лучше с точки зрения углового отклонения.

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Сканирование полного зубного ряда

Следующая подборка документов включает научные публикации, посвященные, среди прочего, сканированию полного зубного ряда с помощью Primescan.

Название исследования	Автор / Дата	Метод	Выводы
Точность оттисков полного и частичного зубного ряда у существующих систем внутриротового сканирования: исследование in vitro	Ender <i>и соавт.</i> , (2019)	In vitro	В некоторых аспектах Primescan™ проявил себя как наиболее точная система среди испытанных внутриротовых сканеров, сравнивавшихся в исследовании in vitro.
Влияние различных стратегий сканирования на точность двух современных внутриротовых сканеров при получении цифровых оттисков полного зубного ряда: исследование in vitro	Passos <i>и соавт.</i> , (2019)	In vitro	В отношении достоверности и точности цифровых оттисков полного зубного ряда доминирующей стратегией в Primescan™ оказалась группа M, тогда как в Omnicam® доминирующая стратегия отсутствовала. ОС и PS показали очень хорошие результаты.
Влияют ли процедуры «вырезания-повторного сканирования» на точность цифровых оттисков?	Reich <i>и соавт.</i> , (2019)	In vitro	Primescan™ занял первое место по достоверности и точности цифровых оттисков.
Возможность использования внутриротового сканера для получения цифрового оттиска полного зубного ряда, часть 2: сравнение стратегий сканирования	Son <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan был рекомендован автором для зубных протезов большой протяженности.* Для 12 из 14 зубов Primescan не выявил различий в точности (среднеквадратичное значение) при применении одного или обоих лабораторных сканеров. * до проверки в ходе проведения дополнительных исследований, которые необходимы для подтверждения этого факта путем изготовления реальных несъемных зубных протезов.
Влияние состояния полости рта на точность цифровых оттисков полного зубного ряда с помощью Cerec Primescan AC: сравнение в условиях in vitro и in vivo	Keul <i>и соавт.</i> , (2022)	In vivo в сравнении с In vitro	Оцифровка в условиях in vitro и in vivo с использованием CEREC Primescan AC обеспечивает сопоставимую точность цифровых оттисков полного зубного ряда. Однако не удалось проследить какой-либо общей тенденции, связанной со средой цифровизации (in-vitro в сравнении с in-vivo).
Точность внутриротового сканирования верхней и нижней челюсти при полном и частичном отсутствии зубов: анализ in vitro	Schimmel <i>и соавт.</i> , (2020)	In vitro	Точность Primescan™ при сканировании частично и полностью беззубых челюстей в условиях in vitro была высокой. Опыт работы оператора с внутриротовыми сканерами мало повлиял на точность цифровых оттисков.
Точность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда, выполненных на беззубой челюсти с имитацией смещения десны: исследование in vitro	Knechtle <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan показал самые низкие значения отклонений положения имплантата в направлении на всех гингивальных уровнях и в положении на 3 из 4 гингивальных уровней, но не имел статистической значимости для Omnicam (G0, G1, G3) и Trios 3 (G0, G1). Primescan не выявил статистически достоверных отличий от обычного оттиска.

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Сканирование полного зубного ряда

Следующая подборка документов включает научные публикации, посвященные, среди прочего, сканированию полного зубного ряда с помощью Primescan.

Название исследования	Автор / Дата	Метод	Выводы
Оценка влияния опыта оператора на достоверность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда с помощью 5 различных внутриротных сканеров	Revell <i>и соавт.</i> , (2021)	Ex vivo	В 7 из 8 случаев Primescan занял первое или второе место по рабочим характеристикам сканера. «Рекомендуемая толщина 30 мкм для пассивной посадки в данном исследовании была достигнута только с помощью Primescan».
Точность цифровых оттисков полного зубного ряда в случае полного комплекта зубов и частичной адентии верхней челюсти: исследование in vitro	Waldecker <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan показал самые низкие значения максимальных средних абсолютных смещений, за ним следовали Trios 4 и Omnicam. Время сканирования с помощью Primescan было значительно короче, чем у других испытанных сканеров.

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Несъемные частичные зубные протезы различной протяженности

В следующую подборку документов входят научные публикации, посвященные, среди прочего, влиянию протяженности несъемных частичных протезов на точность Primescan.

Название исследования	Автор / Дата	Метод	Выводы
Точность шести внутриротовых сканеров для сканирования полного зубного ряда и несъемных частичных зубных протезов на четыре единицы: исследование in vitro	Diker <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Заключение по исследованию точности сканирования полного зубного ряда и препарированных зубов с помощью 6 внутриротовых сканеров: Primescan показал самую высокую достоверность и самый высокий межквартильный диапазон точности (IQR) у несъемных частичных зубных протезов на четыре единицы.
Влияние протяженности бокового отдела зубного ряда на достоверность и точность сканирования трех внутриротовых цифровых сканеров: сравнительное трехмерное исследование in vitro	Fattouh <i>и соавт.</i> , (2021)	In vitro	Primescan AC имел самую высокую достоверность и точность сканирования, за ним следовал Trios 3, а затем Planmeca Emerald. Увеличение протяженности ортопедической конструкции снижало достоверность и точность цифровых оттисков, полученных с помощью всех испытанных сканеров. Тем не менее, значения все еще находились в пределах принятых положительных диапазонов.

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Точность современных систем внутриротового сканирования при получении цифровых оттисков одиночных препарированных зубов: исследование in vitro

Общая информация об исследовании

Авторы оценили локальную точность цифровых оттисков одиночных препарированных зубов у систем внутриротового сканирования (IOS) в условиях in vitro.

Темы для обсуждения

«Мы обнаружили статистически значимые различия CO для всех систем IOS, кроме PS. Результаты показали, что среди систем IOS группа PS продемонстрировала более высокую достоверность сканирования по параметру SU со средним значением (IQR) 19,4 (5,0) мм; значения статистически значимо отличались от других систем IOS, кроме TRn и TRi».

Таблица 1. Исследуемые группы, включающие указание версий программного обеспечения, производителей и протолов последующей обработки для получения наборов данных STL для оценки точности методов получения оттисков с целью определения локальной погрешности при сканировании одиночных зубов.

ИССЛЕДУЕМАЯ ГРУППА	СИСТЕМА	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	ПОСЛЕДУЮЩАЯ ОБРАБОТКА
CO*	PRESIDENT 360 Heavy Body и PRESIDENT Light Body	Coltene AG	Неприменяемо	С заливкой гипсом типа IV, оцифровкой с помощью MESCO XS, прямой экспорт в STL
TRn	TRIOS 3 Pod normal Scan mode	3Shape	Программное обеспечение TRIOS 3, Версия 1.18.2.6	Прямой экспорт в STL
TRi	TRIOS 3 Pod insane speed scan mode	3Shape	Программное обеспечение TRIOS 3, Версия 1.18.2.6	Прямой экспорт в STL
CS	CS 3600	Carestream Dental	Программное обеспечение для получения 3D-данных CS IO, Версия 3.1.0	Прямой экспорт в STL
MD	Medi i500	Medit	Medi link, Версия 1.2.1	Прямой экспорт в STL
IT	iTero Element 2	Align Technology	Программное обеспечение iTero Element 2, Версия 1.7	Прямой экспорт в STL
OC4	CEREC Omnicam	Dentsply Sirona	Программное обеспечение CEREC, Версия 4.6.1	Прямой экспорт в STL
OC5	CEREC Omnicam	Dentsply Sirona	Программное обеспечение CEREC, Версия 5.0.0	Прямой экспорт в STL
PS	Primescan	Dentsply Sirona	Программное обеспечение CEREC, Версия 5.0.0	Прямой экспорт в STL

* STL: Стандартный язык тесселирования, † CO: Традиционный метод получения оттиска.

ПЕРЕМЕННАЯ	ПОВЕРХНОСТЬ ПРЕПАРИРОВАНИЯ, мкм		ГРАНИЦА ПРЕПАРИРОВАНИЯ,	
	Межквартильный диапазон (IQR)	Стандартное отклонение (SD) [†]	Межквартильный диапазон (IQR)	Стандартное отклонение (SD)
Достоверность				
CO*	11,8 (2,0)	12,2 (2,3) [†]	17,7 (2,8)	18,2 (3,0) [†]
TRn	23,3 (4,2)	22,6 (2,7) [†]	31,9 (7,0)	32,0 (4,8) [†]
TRi	23,6 (5,4)	23,6 (3,0) [†]	30,7 (6,0)	31,5 (4,6) [†]
CS**	28,9 (9,4)	31,1 (7,9) [†]	34,9 (8,4)	35,8 (6,0) [†]
MD ^{††}	31,4 (5,1)	32,0 (3,2) [†]	34,5 (6,2)	34,6 (4,3) [†]
IT ^{††}	34,6 (8,6)	36,3 (7,8) [†]	38,1 (11,1)	40,0 (6,9) [†]
OC4 ^{††}	36,7 (10,1)	36,6 (6,4) [†]	54,3 (9,0)	53,4 (6,2) [†]
OC5 ^{††}	40,5 (10,9)	41,7 (7,0) [†]	55,9 (15,5)	58,0 (10,6) [†]
PS ^{††}	19,4 (5,0)	18,7 (2,8) [†]	21,4 (2,7)	22,4 (2,4) [†]
Точность				
CO*	8,7 (2,2)	9,5 (3,9) [†]	14,3 (9,0)	17,7 (8,8) [†]
TRn	13,6 (3,8)	14,0 (2,4) [†]	18,9 (8,7)	21,2 (6,7) [†]
TRi	15,8 (3,5)	16,0 (2,3) [†]	22,5 (12,4)	24,4 (6,9) [†]
CS	18,3 (6,7)	19,5 (6,1) [†]	38,0 (17,7)	38,5 (12,0) [†]
MD	13,4 (3,4)	13,6 (2,5) [†]	21,0 (7,6)	21,6 (6,9) [†]
IT	17,8 (7,7)	19,6 (8,0) [†]	47,0 (14,9)	47,6 (11,3) [†]
OC4	21,1 (6,0)	20,3 (4,0) [†]	39,0 (15,7)	38,5 (10,6) [†]
OC5	23,9 (8,8)	24,7 (5,3) [†]	48,8 (24,4)	50,2 (15,4) [†]
PS	8,3 (2,4)	8,3 (1,5) [†]	15,5 (8,4)	17,9 (7,6) [†]

Аннотация

Общая информация

Авторы оценили локальную точность систем внутриротового сканирования (IOS) при получении цифровых оттисков одиночных препарированных зубов в условиях in vitro.

Методы

Авторы оцифровали полный зубной ряд нижней челюсти с двумя полными коронками и двумя профилированными вкладками с помощью высокоточного эталонного сканера. Зубы были изготовлены из стеклокерамики, армированной диоксидом циркония, для имитации оптических характеристик естественных зубов. Оттиски были получены либо традиционным способом (PRESIDENT Micosystem™, Coltène), либо цифровым способом с использованием систем IOS TRIOS® 3 и TRIOS® 3 посредством режима быстрого сканирования (3Shape), Medit i500, версия 1.2.1 (Medit), iTero® Element® 2, версия 1.7 (Align Technology), Carestream CS 3600, версия 3.1.0 (Carestream Dental), CEREC Omnicam®, версия 4.6.1, CEREC Omnicam®, версия 5.0.0 и Primescan™ (Dentsply Sirona). Для каждой исследуемой группы получение оттиска повторялось 10 раз. Традиционные (CO) оттиски отливались из гипса типа IV и оцифровывались с помощью лабораторного сканера. Авторы оценивали достоверность и точность сканирования по границам препарирования (MA) и поверхности препарирования (SU) с использованием метода трехмерного наложения и трехмерного разностного анализа с использованием значений процентилей (95% – 5%)/2. Статистический анализ проводился с использованием критерия Крускала-Уоллиса. Результаты были представлены в виде межквартильного диапазона в микрометрах.

Результаты

Авторы обнаружили статистически значимые различия для MA и SU среди разных исследуемых групп как по достоверности, так и по точности сканирования (P < 0,05). Межквартильный диапазон варьировался от 11,8 (2,0) мкм (CO) до 40,5 (10,9) мкм (CEREC Omnicam®, версия 5.0.0) для параметра SU и от 17,7 (2,6) мкм (CO) до 55,9 (15,5) мкм (CEREC Omnicam®, версия 5.0.0) для параметра MA.

Выводы

Системы IOS имеют различную локальную точность. Сканирование MA имело более высокие отклонения по сравнению с SU для всех исследуемых групп.

Практическая значимость

Значения достоверности и точности как для MA, так и для SU одиночных препарированных зубов равны или близки к показателю CO для нескольких систем IOS.

M. Zimmermann, A. Ender, A. Mehl, Local accuracy of actual intraoral scanning systems for single-tooth preparations in vitro, J Am Dent Assoc 151(2);(2020):127-135.

См. исследование: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817719307664>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Точность цифровых и традиционных оттисков полного зубного ряда у пациентов: обновленная информация

Общая информация об исследовании

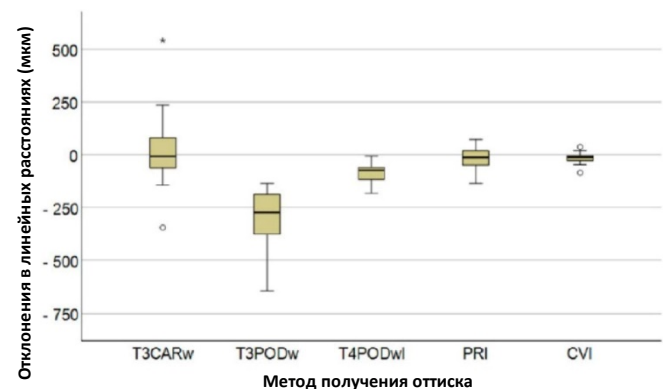
- В данное исследование *in vivo* были включены пять пациентов с полным нижним зубным рядом.
- На зубы нижней челюсти обратимо зафиксировали четыре опорных стальных сферы диаметром 5 мм с помощью жидкотекучего стоматологического композита.
- Впоследствии у каждого пациента было снято четыре цифровых оттиска полного зубного ряда с использованием проводного TRIOS® 3 Cart, проводного TRIOS® 3 Pod, беспроводного TRIOS® 4 Pod и Primescan™, а также был снят высокоточный традиционный оттиск.
- Сравнивались расстояния между отдельными сферами.



Рисунок 1. Металлический эталон с четырьмя стальными сферами.

Темы для обсуждения

- Для двух коротких участков в сегментах заднем отделе зубного ряда (т. е. для сфер D1_2 и D3_4) цифровые оттиски дали более точные результаты по сравнению с традиционными оттисками.
- Для более протяженных участков метод CVI обеспечил наименьшее отклонение, хотя для PRI и T4PODwI существенной разницы не было продемонстрировано.
- Аппаратные компоненты сканера TRIOS® оказали влияние на степень точности.



Аннотация

Цель настоящего клинического исследования заключалась в обновлении имеющихся в литературе данных относительно точности передачи данных (достоверность/точность) четырех современных внутриротовых сканеров (IOS), оснащенных новейшими версиями программного обеспечения, и сравнить эти данные с традиционными оттисками (CVI). Металлический эталон служил в качестве референтного набора данных. Четыре цифровых оттиска (TRIOS® 3 Cart, TRIOS® 3 Pod, TRIOS® 4 Pod и Primescan™) и один CVI были исследованы у пяти пациентов. Данные сканирования анализировались с использованием программного обеспечения трехмерного анализа и традиционных моделей с использованием координатно-измерительной машины. Сравнивалась точность передачи данных между эталоном и методами снятия оттиска. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. В целом точность передачи данных со средним \pm стандартным отклонением (SD) варьировалась от $24,6 \pm 17,7$ мкм (CVI) до $204,5 \pm 182,1$ мкм (TRIOS® 3 Pod). Primescan™ дал наименьшее отклонение цифровых оттисков ($33,8 \pm 31,5$ мкм), за ним следовали TRIOS® 4 Pod ($65,2 \pm 52,9$

мкм), TRIOS® 3 Cart ($84,7 \pm 120,3$ мкм) и TRIOS® 3 Pod. В рамках ограничений данного исследования современные внутриротовые сканеры, оснащенные новейшими версиями программного обеспечения, продемонстрировали меньшие отклонения на коротких участках по сравнению с традиционной методикой получения оттиска. Однако на более протяженных участках традиционная методика получения оттиска обеспечивала наименьшее отклонение. В целом, доступные в настоящее время системы внутриротового сканирования продемонстрировали улучшение точности передачи данных сканирования полного зубного ряда у пациентов.

A. Schmidt, L. Klussmann, B. Wostmann, M.A. Schlenz, Accuracy of Digital and Conventional Full-Arch Impressions in Patients: An Update, J Clin Med 9(3) (2020).

См. исследование: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32143433>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Сравнение цифрового и традиционного оттисков с акцентом на межзубные промежутки: клиническое исследование

Общая информация об исследовании

- Преодолеть ограничения исследований in vitro
- Сравнить способность одного традиционного и четырех цифровых методов получения оттисков для воспроизводства межзубных промежутков (IA) при заболеваниях пародонта (PCD).
- In vivo, 30 пациентов, 1 опытный оператор
- Было получено четыре цифровых оттиска каждой челюсти с помощью 3M True Definition, Primescan™, Carestream CS 3600, TRIOS® 3.
- Сравнение с оцифрованным традиционным оттиском
- Оптимальное трехмерное соответствие
- Расчет процента отображаемого IA по отношению к абсолютному IA

Темы для обсуждения

- IOS может отображать более высокий процент IA, чем CVI.
- При применении IOS межзубные промежутки в переднем отделе челюсти отображаются лучше, чем в заднем отделе.
- Более высокий процент IA наблюдался для класса III PCD.
- При True Definition наблюдается более высокий процент IA, но для снятия оттиска требуется применение оптического порошка.
- Primescan™ и Carestream CS 3600 продемонстрировали самый высокий процент IA среди IOS без физического приготовления.
- TRIOS® 3 показал самый низкий процент IA по сравнению со всеми другими IOS.

Аннотация

Из-за высокой распространенности пародонтита стоматологам приходится сталкиваться с большей группой пациентов с аномалиями расположения зубов, вызванных заболеваниями пародонта (PCD), характеризующимися патологической миграцией зубов и неправильным прикусом. Получение оттисков у таких пациентов затруднено из-за наличия нескольких поднутрений и обширных межзубных промежутков (IA). Целью данного клинического исследования было проанализировать способность методов получения аналоговых и цифровых оттисков отображать IA при PCD. Верхняя и нижняя челюсти 30 пациентов (n = 60, возраст: 48–87 лет) были исследованы с помощью одного традиционного оттиска (CVI) с использованием поливинилсилоксана и четырех цифровых оттисков с применением внутриротовых сканеров (IOS), а именно 3M True Definition (TRU), Primescan™ (PRI), Carestream CS 3600 (CAR) и TRIOS® 3 (TIO). Гипсовые модели CVI были оцифрованы с помощью

лабораторного сканера. Впоследствии процент отображаемых IA по отношению к абсолютным IA был рассчитан для пяти методов получения оттиска в программном обеспечении для трехмерных измерений. Наблюдались значительные различия среди методов получения оттиска (за исключением PRI и CAR, значение $p < 0,05$). TRU продемонстрировал самый высокий процент IA, за ним следовали PRI, CAR, TIO и CVI. Результаты показали, что IOS превосходят CVI в отношении способности отображать IA при PCD.

M.A. Schlenz, V. Schubert, A. Schmidt, B. Wostmann, S. Ruf, K. Klaus, Digital versus Conventional Impression Taking Focusing on Interdental Areas: A Clinical Trial, Int J Environ Res Public Health 17(13) (2020).

См. исследование: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/13/4725>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Точность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда, выполненных на беззубой челюсти с имитацией смещения десны: исследование in vitro

Общая информация об исследовании

- Проверить точность получения данных о нескольких положениях имплантата в беззубой рабочей модели с различными конфигурациями несъемных и съемных имитирующих десну поверхностей.
- Контрольное сканирование было выполнено с помощью inEOS X5.
- Цифровые оттиски были получены с помощью 4 различных внутриротовых сканеров: TRIOS 3, TRIOS Color, Omnicam и Primescan
- Традиционные оттиски служили в качестве контрольной группы.
- Оценивались положение и направление сканированных имплантатов.
- Точность цифровых оттисков оценивалась в два этапа: сначала на уровне G0 без подвижной десны, а затем с помехами от различного количества подвижных десен (G1-G3).

Темы для обсуждения

- В 7 из 8 категорий PS давал равнозначные или более точные результаты, чем все прочие испытанные IOS, без статистически значимых отличий от традиционного оттиска.
- Primescan показал наименьшее отклонение в отношении положения и направления на уровне десны G1 без статистической значимости для Omnicam и Trios 3.
- Для G2 Primescan показал наименьшие отклонения в отношении положения и направления со статистической значимостью.
- Для G3 Primescan показал наименьшие статистически значимые отклонения в отношении положения, а также направления, но без значимой разницы с Omnicam.
- Для G0 Primescan не показал существенной разницы в отношении положения и направления с Omnicam, Trios и традиционным оттиском.

Аннотация

Описание проблемы

Использование технологий компьютерного проектирования и автоматизированного производства (CAD/CAM) получили широкое распространение, при этом одиночные реставрации или непротяженные несъемные частичные протезы имеют одинаковую точность при их создании на основе цифровых или традиционных оттисков. Однако исследований, посвященных оценке точности сканирования беззубых челюстей крайне мало.

Цель

Целью данного пилотного исследования in vitro было сравнить точность цифрового сканирования с традиционным методом в рабочем процессе создания полных зубных протезов с опорой на имплантаты и установить, влияют ли на точность помехи со стороны гибких сегментов мягких тканей.

Материалы и методы

Использовали беззубую рабочую модель верхней челюсти, содержащую 6 угловых аналогов имплантата, которая была оцифрована с помощью установленных скан-маркеров с помощью высокоточного лабораторного сканера. Затем рабочую модель сканировали 10 раз с помощью 4 различных внутриротовых сканеров: TRIOS 3 со стратегией сканирования полного зубного ряда (TRI1) или стратегией сканирования имплантата (TRI2), TRIOS Color (TRC), CEREC Omnicam (CER) и CEREC Primescan (PS). Ту же процедуру повторили с 4 разными уровнями подвижной десны (G0eG3). Были получены десять традиционных оттисков. Различия в положении и направлении имплантата оценивались на уровне плеча имплантата как средние значения для достоверности и межквартильный диапазон (IQR) для точности. Статистический анализ проводился с использованием критерия Краскела-Уоллиса и апостериорного критерия Коновера ($\alpha = 0,05$).

Результаты

Для G0 отклонения положения колебались от 34,8 мм (IQR 23,0 мм) (TRC) до 68,3 мм (12,2 мм) (CER). Отклонения направления варьировались от 0,34 градуса (IQR 0,18 градуса) (традиционная методика) до 0,57 градуса (IQR 0,37 градуса) (TRI2). Для цифровых систем отклонение положения находилось в диапазоне от 48,4 мм (IQR 5,9 мм) (PS) до 76,6 мм (IQR 8,1 мм) (TRC) для G1, от 36,3 мм (IQR 9,3 мм) (PS) до 79,9 мм (IQR 36,1 мм) (TRI1) для G2 и от 51,8 мм (IQR 14,3 мм) (PS) до 257,5 мм (IQR 106,3 мм) (TRC) для G3. Отклонение направления варьировалось от 0,45 градуса (IQR 0,15 градуса) (CER) до 0,64 градуса (IQR 0,20 градуса) (TRC) для G1, от 0,38 градуса (IQR 0,05 градуса) (PS) до 0,925 градуса (IQR 0,09 градуса) (TRI) для G2 и от 0,44 градуса (IQR 0,07 градуса) (PS) до 1,634 градуса (IQR 1,08 градуса) (TRI) для G3. Статистический анализ выявил существенные различия между исследуемыми группами по положению (G0: $P < 0,001$; G1: $P < 0,05$; G2: $P < 0,001$; G3: $P < 0,001$) и направлению (G0: $P < 0,005$; G1: $P < 0,001$; G2: $P < 0,001$; G3: $P < 0,001$).

Выводы

Без вмешательства в мягкие ткани точность некоторых систем цифрового сканирования была сопоставима с точностью традиционной методики получения оттисков. Степень вмешательства в гибкие сегменты мягких тканей влияла на точность цифровых оттисков.

N. Knechtle, D. Wiedemeier, A. Mehl, A. Ender, Accuracy of digital complete-arch, multi-implant scans made in the edentulous jaw with gingival movement simulation: An in vitro study, J Prosthet Dent (2021).

См. исследование: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(21\)00019-6/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(21)00019-6/fulltext)

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Точность цифровых и традиционных оттисков полных зубных протезов с опорой на имплантаты: исследование in vitro

Общая информация об исследовании

- Оценить точность цифровых оттисков полного зубного ряда по сравнению с традиционными оттисками, выполненными на уровне абатмента или имплантата.
- Использовали две беззубые рабочие модели, в том числе 6 имплантатов, на одной из них к имплантатам были прикреплены литые абатменты.
- Сканирование с помощью Primescan SW 5.1, SW 5.2, Trios 3 и Trios 4 с шаблонами для сканирования и без них.
- В качестве эталонных использовали измерения, производимые координатно-измерительной машиной.
- Были получены аналоговые оттиски.
- Оценка достоверности и точности по разнице углового и коронального линейного отклонения центра шейки имплантатов

Темы для обсуждения

Достоверность на уровне имплантата:

- В угловых измерениях Primescan SW 5.2 продемонстрировал меньшее отклонение по сравнению со всеми другими типами оттисков, никакого значимого отличия от аналогового оттиска при использовании Primescan SW 5.2 и Trios не установлено.
- В корональных измерениях Primescan SW 5.2 показал значительно лучшие результаты по сравнению со всеми другими типами оттисков, за исключением Primescan SW 5.1. Primescan SW 5.1 был значительно лучше по сравнению с Trios 4, а с Trios 3 никакого значимого отличия не наблюдалось.

Достоверность на уровне абатмента:

- Угловое отклонение при применении Primescan SW 5.2 было значительно ниже по сравнению со всеми другими оттисками ($p < 0,050$).
- Корональное отклонение для Primescan SW 5.2 было значительно ниже ($p < 0,001$) по сравнению со всеми другими оттисками, за исключением аналогового оттиска.
- Точность Primescan SW 5.2 была значительно выше по сравнению со всеми другими оттисками, за исключением коронального отклонения на уровне абатмента, при котором не было обнаружено существенных отличий от аналогового оттиска.

Аннотация

Цель

Цель данного исследования заключалась в оценке точности цифровых оттисков полного зубного ряда по сравнению с традиционными оттисками, выполненными на уровне абатмента или имплантата.

Методы

С помощью Primescan v5.1 (PS51), Primescan v5.2 (PS52), Trios 3 (T3) и Trios 4 (T4) отсканировали один композитный оттиск с шестью имплантатами и еще один оттиск с шестью абатментами. Кроме того, были изготовлены традиционные оттиски (A), отлиты в гипсе и оцифрованы с помощью лабораторного сканера (IScan D104i). Координатно-измерительная машина (Atos, GOM, Braunschweig, Германия) использовалась для создания эталонного скана обоих оттисков. Для всех цифровых оттисков положение имплантатов было рассчитано и сопоставлено с эталонным оттиском. Угловые и корональные измерения для каждого имплантата учитывались в определении достоверности и точности.

Результаты

Для модели на уровне имплантата PS52 показал значительно лучшую достоверность и точность по сравнению со всеми прочими оттисками, за исключением параметров угловой A ($p = 0,072$) и корональной достоверности PS51 ($p = 1,000$). Для модели на уровне абатмента PS52 также показал значительно лучшие результаты, чем все другие оттиски, за исключением корональной достоверности и точности A ($p = 1,000$).

Выводы

Цифровые оттиски полных протезов с опорой на имплантаты могут быть столь же точными, как и традиционные оттиски, в зависимости от применяемого внутриворотного сканера и программного обеспечения. В целом, оттиски на уровне абатмента были более точными по сравнению с оттисками на уровне имплантата.

R. D'Haese, T. Vrombaut, H. Roeykens, S. Vandeweghe, In Vitro Accuracy of Digital and Conventional Impressions for Full-Arch Implant-Supported Prostheses, J Clin Med 11(3) (2022).

См. исследование: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/3/594>

Сравнительная
характеристика

Простота
применения

Дентальная
имплантология

Сканирование полного
зубного ряда

Несъемные
частичные зубные
протезы



Точность внутриротового сканирования при полном и частичном отсутствии зубов верхней и нижней челюсти: анализ in vitro

Общая информация об исследовании

- Проанализировать точность (достоверность и точность) IOS в моделях верхней и нижней челюсти с полной или частичной адентией.
- Оценивали влияние опыта работы операторов в работе с этим устройством IOS нового поколения на точность и время сканирования.
- Композитные модели: модели с полной или частичной адентией нижней и верхней челюсти.
- Цифровое сканирование выполнялось двумя стоматологами-ортопедами, один из которых имел опыт, а другой не имел опыта работы с IOS. Ни один из врачей никогда раньше не использовал испытываемое устройство IOS.
- Для получения эталонных данных все модели были оцифрованы с помощью промышленного высокоточного сканера.
- Определение достоверности и точности.

Темы для обсуждения

- Общая средняя достоверность всех цифровых сканирований, выполненных двумя операторами, составила 24,2 мкм (межквартильный диапазон (IQR) 20,7–27,4 мкм).
- Значительно более высокая достоверность была обнаружена на цифровых оттисках модели с адентией нижней челюсти, выполненных неопытным оператором.
- Никаких различий между другими цифровыми оттисками обнаружено не было.
- Общая средняя точность составила 18,3 мкм (межквартильный диапазон (IQR) 14,4–22,1 мкм).
- Значительно более лучший уровень точности был установлен при сканировании модели с адентией верхней челюсти, выполненном неопытным оператором.
- Никаких различий между другими цифровыми оттисками обнаружено не было.
- Общая средняя продолжительность сканирования составила 100,5 с (межквартильный диапазон (IQR) 72,0 - 139,2 с).
- Опытный оператор выполнял сканирование быстрее неопытного.
- Большая продолжительность сканирования может быть связана с более высоким уровнем достоверности.

Аннотация

Цели

Распространяется информация о том, что внутриротовые сканеры нового поколения подходят для цифрового сканирования протяженных участков с адентией и полностью беззубых челюстей; однако доказательства в пользу этого утверждения отсутствуют. В данном исследовании оценивалась точность внутриротового сканирования (IOS) на моделях челюстей человека с частичной и полной адентией, а также анализировалось влияние опыта оператора на точность.

Материалы и методы

Отсканировали четыре различные композитные модели (с полным и частичным отсутствием зубов верхней и нижней челюсти) с помощью устройства IOS нового поколения (n = 20 каждой). Десять цифровых оттисков каждой модели были выполнены опытным и неопытным оператором IOS. Для получения эталонных цифровых оттисков использовался промышленный высокоточный сканер. Файлы IOS каждой комбинации модели-оператора, соответствующие им файлы эталонного оттиска (n = 10 каждое; всего = 80), а также файлы IOS от каждой модели, созданные одним и тем же оператором, были наложены друг на друга (n = 45; всего = 360) для расчета достоверности и точности. Для оценки групповых различий использовались дисперсионный анализ ANOVA для смешанных моделей и апостериорный критерий Тьюки для смешанных моделей ($\alpha = 0,05$).

Результаты

Общая средняя достоверность и точность составила 24,2 мкм (межквартильный диапазон (IQR) 20,7–27,4 мкм) и 18,3 мкм (межквартильный диапазон (IQR) 14,4–22,1 мкм) соответственно. Цифровые оттиски, выполненные неопытным оператором, имели значительно более высокую достоверность в беззубой модели нижней челюсти ($p = 0,0001$) и более высокую точность в беззубой модели верхней челюсти ($p = 0,0004$).

Выводы

Точность IOS при сканировании частично зубных рядов с частичной и полной адентией в условиях in vitro была высокой. Опыт работы с IOS мало повлиял на точность сканирования.

Клиническое значение

IOS с применением испытанного внутриротового сканера нового поколения может подойти для изготовления съемных протезов независимо от опыта врача в области использования IOS.

M. Schimmel, N. Akino, M. Srinivasan, J.G. Wittneben, B. Yilmaz, S. Abou-Ayash, Accuracy of intraoral scanning in completely and partially edentulous maxillary and mandibular jaws: an in vitro analysis, Clin Oral Investig 25(4) (2021) 1839-1847.

См. исследование: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32812098/>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Точность цифровых оттисков верхней челюсти с полным комплектом зубов и при частичной адентии: анализ in vitro

Общая информация об исследовании

- Оценить и сравнить точность цифровых оттисков полного зубного ряда CAS двух моделей верхней челюсти: модели с полным комплектом зубов (FD) и модели с частичной адентией (PE).
- В направлении щеки вдоль зубного ряда на уровне препарированных границ моделей распределили пять керамических прецизионных шариков, предназначенных для использования в качестве калибровочных сфер для оптических измерительных приборов.
- Положение прецизионных шариков измерялось с помощью координатно-измерительной машины.
- Модели были оцифрованы с помощью Omnicam, Trios 4, Primescan.
- Измерение продолжительности сканирования
- Оценка точности по расстоянию и углу

Темы для обсуждения

- Для модели PE смещения по поперечной дуге у PS были значительно меньше, чем у двух других сканеров, для модели FD это справедливо только по сравнению с OC
- Наибольшие смещения обнаружены над поперечной дугой у всех сканеров: Primescan: 190 мкм (FD) и 145 мкм (PE); Trios 4: 272 мкм (FD) и 259 мкм (PE), Omnicam: 272 мкм (FD) и 259 мкм (PE)
- На непротяженных участках были обнаружены лишь незначительные смещения, наибольшие средние отклонения составили: Primescan: 36 мкм (FD) и 43 мкм (PE); Trios 4: 45 мкм (FD) и 70 мкм (PE); Omnicam: 62,0 мкм (FD) и 34,0 мкм (PE)
- Независимо от стоматологического статуса, наименьшая продолжительность сканирования была зафиксирована при работе с PS, а наибольшая — при использовании Omnicam, при этом три сканера значительно отличались друг от друга. У всех сканеров продолжительность сканирования была значительно меньше для модели PE.

Аннотация

Цель

Цель данного исследования in vitro заключалась в сравнении точности цифровых оттисков полного зубного ряда (CAS) двух моделей верхней челюсти: с полным комплектом зубов (FD) и с частичной адентией (PE). Использовались три системы внутриротового сканирования: Omnicam AC (OC), TRIOS 4 (TR) и Primescan (PS).

Методы

Каждый внутриротовой сканер использовался для получения 30 цифровых оттисков каждого из двух клинических сценариев (FD и PE), смоделированных с помощью эталонной модели. Модель PE имитировала верхнюю челюсть с шестью препарированными зубами для установки несъемного частичного протеза, охватывающего всю челюсть. Затем для создания модели FD были добавлены недостающие зубы. Пять керамических прецизионных шариков (центры шариков P1–P5), закрепленных на металлических штифтах, были приварены к металлическому основанию на щечной стороне зубного ряда. Позже их использовали для определения размерных (задаваемых двумя центрами шариков) и угловых изменений (задаваемых каждыми 3 или 4 центрами шариков) в сравнении с эталонной моделью (оцифрованной с высокой точностью перед проведением испытаний) и внутриротовыми сканами. Данные были статистически проанализированы с использованием ANOVA типа II.

Результаты

Максимальные средние абсолютные смещения были следующими: OC: 147 мкм (FD) и 139 мкм (PE). TR: 133 мкм (FD) и 136 мкм (PE). PS: 87 мкм (FD) и 80 мкм (PE). Используемая система сканирования оказала существенное влияние на смещения ($p < 0,027$) и продолжительность сканирования CAS ($p < 0,001$). Стоматологический статус не оказывал явного влияния на смещения, но значительно влиял на угловые изменения ($p < 0,001$) и продолжительность сканирования ($p < 0,001$).

Выводы

Производство несъемных частичных протезов (НЧП), охватывающего всю челюсть, на основе CAS пока не может быть рекомендовано.

M. Waldecker, W. Bomicke, R. Behnisch, P. Rammelsberg, S. Rues, In-vitro accuracy of complete arch scans of the fully dentate and the partially edentulous maxilla, J Prostodont Res (2021).

См. исследование: https://doi.org/10.2186/jpr.JPR_D_21_00100

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Совпадение сеток с библиотечными файлами шаблонов для сканирования имплантатов: исследование in vitro, посвященное сравнению пяти внутриротовых сканеров

Общая информация об исследовании

- Оценить и сравнить надежность пяти различных IOS при сканировании имплантатов (SB).
- Проверить соответствие размеров между сетками SB, полученными во время сканирования модели полного зубного ряда с шестью имплантатами, и соответствующим файлом библиотеки.
- In vitro
- Гипсовый оттиск полного зубного ряда верхней челюсти с 6 имплантатами, был отсканирован с помощью: Primescan™, Carestream CS 3700, Medit i-500, iTero® Elements® 5D, Emerald™ S
- Трехмерный анализ соответствия между отсканированной сеткой SB и файлом библиотеки SB, наилучшее соответствие
- Расчет количественного и качественного отклонения между сканированной сеткой SB и файлом библиотеки SB

Темы для обсуждения

- Primescan™ и Carestream CS 3700 показали наибольшую степень соответствия между SB ME и LF с наименьшими средними абсолютными отклонениями.
- Статистически значимые различия между этими двумя сканерами и тремя другими
- ИОС Primescan™ показал наименьшие средние абсолютные отклонения, но разница с Carestream CS 3700 была статистически незначительной.

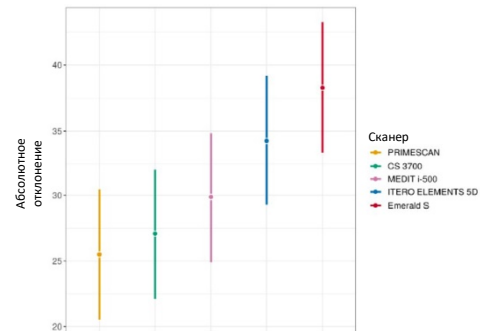


Рисунок 5. Оценки средних абсолютных отклонений (с 95% доверительным интервалом (ДИ)) для каждого типа IOS (эти величины оценивались с использованием линейной модели со смешанными эффектами).

Аннотация

Цель

Сравнить надежность пяти различных внутриротовых сканеров (IOS) при съемке шаблонов для сканирования (SB) имплантатов и проверить соответствие размеров между сетками (ME) SB и соответствующим файлом библиотеки (LF).

Методы

Отсканировали гипсовый оттиск полного зубного ряда беззубой верхней челюсти с шестью аналогами имплантатов и привинченными SB с помощью пяти различных IOS (Primescan™, Carestream CS 3700, Medit i-500, iTero® Elements® 5D и Emerald™ S). Для каждого IOS было выполнено десять сканирований. Полученные ME были импортированы в программное обеспечение для обратного проектирования с целью проведения трехмерного анализа, заключающегося в наложении SB LF на каждую SB ME. Затем проводилась количественная и качественная оценка отклонений между ME и LF. Был проведен тщательный статистический анализ.

Результаты

Primescan™ показал наивысшую степень соответствия между SB ME и LF с наименьшим средним абсолютным отклонением ($25,5 \pm 5,0$ мкм), сразу за ним следовал Carestream CS 3700 ($27,0 \pm 4,3$ мкм); разница между ними была недостоверной ($p = 0,1235$). Primescan™ показал значительно более высокую степень соответствия, чем Medit i-500 ($29,8 \pm 4,8$ мкм, $p < 0,0001$), iTero® Elements® 5D ($34,2 \pm 9,3$ мкм, $p < 0,0001$) и Emerald™ S ($38,3 \pm 7,8$ мкм, $p < 0,0001$).

Carestream CS 3700 имел значительно более высокую степень соответствия, чем Medit i-500 ($p = 0,0004$), iTero® Elements® 5D ($p < 0,0001$) и Emerald™ S ($p < 0,0001$). Значительные различия были также обнаружены между Medit i-500 и iTero® Elements® 5D ($p < 0,0001$), Medit i-500 и Emerald™ S ($p < 0,0001$), а также iTero® Elements® 5D и Emerald™ S ($p < 0,0001$). Значительные различия были обнаружены между разными SB при сканировании с помощью одного и того же IOS. Отклонения IOS имели разные направления и закономерности. При использовании Primescan™, iTero® Elements® 5D и Emerald™ S ME были включены в LF; с Carestream CS 3700 LF был включен в состав ME. Medit i-500 показал интерполяцию между ME и LF без четкого направления отклонения.

Выводы

Статистически разные уровни соответствия были обнаружены между SB ME и соответствующим LF при использовании разных IOS. Существенные различия были также обнаружены между разными SB при сканировании с помощью одного и того же IOS. Наконец, качественная оценка выявила различные направления и модели для пяти ИОС.

F. Mangano, H. Lerner, B. Margiani, I. Solop, N. Latuta, O. Admakin, *Congruence between Meshes and Library Files of Implant Scanbodies: An In Vitro Study Comparing Five Intraoral Scanners*, J Clin Med 9 (7) (2020).

См. исследование: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32660070/>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Достоверность десяти внутриротовых сканеров при определении положения скан-маркеров для сканирования имплантатов

Общая информация об исследовании

- Оценить достоверность 10 IOS для получения точных положений моделируемых шаблонов для сканирования имплантата на модели с частичной адентией.
- Изготовленная методом трехмерной печати рабочая Co-Cr модель, включая 1) по цилиндру на каждом из 6 обработанных зубов и 2) по три эталонные сферы диаметром 3,5 мм вокруг левого второго моляра нижней челюсти.
- Цифровые оттиски, полученные с использованием 10 IOS (CEREC Omnicam, CEREC Primescan, CS 3600, DWIO, i500, iTero Element, PlanScan, Trios 2, Trios 3 и True Definition)
- Эталонные значения были определены путем измерения координат XYZ для каждого положения цилиндра с помощью координатно-измерительной машины.
- Средние значения достоверности IOS анализировались с использованием критерия Краскела-Уоллиса с последующим применением U-критерием Уитни-Мэнна и поправки Бонферрони для парных сравнений при уровне значимости 0,05.

Темы для обсуждения

- Primescan и Trios3 продемонстрировали самое низкое общее отклонение, хотя и не статистически значимое, по сравнению с i500, Trios 2 и iTero Element ($p > 0,05$).
- По оси X Primescan показал наименьшее статистически значимое отклонение.
- По оси Y Primescan показал наименьшее отклонение, но не статистически значимое для CS 3600, i500, Trios3 и True Definition.
- В целом, CEREC Primescan и Trios 3 имели самую высокую достоверность цифровых оттисков имплантатов нижней челюсти с частичной адентией, за ними следовали i500, Trios 2 и iTero Element, хотя различия и не были статистически значимыми».

Аннотация

Исследования по оценке трехмерной (3D) точности цифровых оттисков имплантатов немногочисленны. Цель настоящего исследования заключалась в оценке эффективности 10 внутриротовых сканеров (IOS) (CEREC Omnicam, CEREC Primescan, CS 3600, DWIO, i500, iTero Element, PlanScan, Trios 2, Trios 3 и True Definition) при получении точных данных по положению 6 цилиндров, имитирующих скан-маркеры имплантатов. Цифровые оттиски каждого IOS сравнивались с эталонным набором данных, полученным с помощью координатно-измерительной машины. Были рассчитаны отклонения от фактического положения 6 цилиндров по осям XYZ и общее трехмерное отклонение цифрового сканирования. Тип IOS и положение моделируемых цилиндрических шаблонов для сканирования влияли на величину и направление отклонений в отношении достоверности. Наименьшая величина отклонения была обнаружена в цилиндре рядом с эталонной исходной точкой, тогда как наибольшее отклонение для всех IOS было очевидно на контралатеральной стороне ($p < 0,001$). Среди испытанных IOS CEREC Primescan и Trios 3 имели самую высокую достоверность, за ней следовали i500, Trios 2 и iTero Element, хотя это и не было статистически значимым ($p > 0,05$), а DWIO и PlanScan имели самую низкую достоверность цифровых оттисков имплантатов нижней челюсти с частичной адентией ($p < 0,001$).

R.J.Y. Kim, G.I. Benic, J.M. Park, *Trueness of ten intraoral scanners in determining the positions of simulated implant scan bodies*, *Sci Rep* 11(1) (2021) 2606.

См. исследование: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-82218-z>

Сравнительная
характеристика

Простота
применения

Дентальная
имплантология

Сканирование полного
зубного ряда

Несъемные
частичные зубные
протезы



Оценка влияния опыта оператора на достоверность цифровых оттисков имплантатов полного зубного ряда с помощью 5 различных внутриротовых сканеров

Общая информация об исследовании

- Оценить влияние опыта оператора достоверность 5 внутриротовых сканеров при получении цифровых оттисков имплантатов трупной верхней челюсти с адентией
- В верхнюю беззубую челюсть свежего трупа установили пять внутрикостных дентальных имплантатов ASTRA TECH EV ($\varnothing 4,2 \times 13$ мм)
- К имплантатам прикрепили шаблоны для сканирования
- Эталонный оттиск был получен с помощью сканера ATOS
- Сравнение 5 различных внутриротовых сканеров (Primescan, Trios 4, Trios 3, i500, Element 2), 8 сканирований опытным оператором и 8 сканирований неопытным оператором

Темы для обсуждения

- Primescan получил лучшие результаты по смещению платформы имплантата, но без статистической разницы с Trios 4
- Primescan обеспечил значительно меньшее отклонение, чем другие IOS, после сопоставления шаблона для сканирования по смещению платформы имплантата и углу между цилиндрами, за исключением Trios 4 при использовании опытным оператором
- Primescan обеспечил значительно меньшее отклонение, чем Element 2, после полного сопоставления поверхности по смещению платформы имплантата и угла между цилиндрами, но показал сопоставимые результаты с другими IOS
- Рекомендуемая толщина 30 мкм для пассивной посадки в данном исследовании была достигнута только с помощью Primescan. Однако рекомендуемое значение было достигнуто в ходе клинического исследования за счет шинирования скан-маркеров перед выполнением внутриротового сканирования, что могло снизить степень смещения.»

* согласно ссылке 16 публикации

Аннотация

Описание проблемы

Внутриротовое сканирование беззубой челюсти может оказаться затруднительным для неопытного оператора из-за большой площади слизистой оболочки и использования шаблонов для сканирования.

Цель

Целью данного исследования *ex vivo* было сравнить достоверность 5 внутриротовых сканеров при воспроизведении шаблонов для сканирования имплантатов и мягких тканей в области верхней челюсти с полным отсутствием зубов, а также изучить влияние на результат опыта оператора.

Материалы и методы

В верхнюю челюсть свежего трупа установили 5 имплантатов и выполнили контрольное сканирование. С помощью каждого сканера (iTero Element 2, Medit i500, Primescan, TRIOS 3, TRIOS 4) опытными операторами было выполнено восемь сканирований, также неопытными операторами было произведено восемь сканирований. Смещение платформы имплантата измеряли после полного сопоставления поверхности и сопоставления шаблона для сканирования. Данные об отклонениях анализировались с помощью обобщенной линейной модели со смешанными эффектами ($\alpha = 0,05$).

Результаты

После полного сопоставления поверхности среднее \pm стандартное смещение платформы имплантата было выше у неопытного

оператора (421 ± 25 мкм), чем у опытного (191 ± 12 мкм, $P < 0,001$) для всех сканеров. После сопоставления скан-маркера существенных различий между операторами Element 2, Primescan и TRIOS 3 обнаружено не было. Опытные операторы показали более низкое отклонение для TRIOS 4 ($35 \pm 3,3$ мкм против $54 \pm 3,1$ мкм, $P < 0,001$), но более высокое отклонение для i500 ($68 \pm 4,1$ мкм против $57 \pm 3,6$ мкм, $P < 0,05$). Ранжирование сканеров по данному параметру: Element 2 ($63 \pm 4,1$ мкм), i500 ($57 \pm 3,6$ мкм, $P = 0,443$), TRIOS 4 ($54 \pm 3,1$ мкм, $P = 0,591$), TRIOS 3 ($40 \pm 3,1$ мкм, $P < .01$), Primescan ($27 \pm 1,6$ мкм, $P < .001$) у неопытного оператора и i500 ($68 \pm 4,1$ мкм), Element 2 ($58 \pm 4,0$ мкм, $P = 0,141$), TRIOS 3 ($41 \pm 2,8$ мкм), $P < 0,001$), TRIOS 4 ($35 \pm 3,3$ мкм, $P = 0,205$), Primescan ($28 \pm 1,8$ мкм, $P = 0,141$) у опытных операторов.

Выводы

Сопоставление слизистой оболочки значительно переоценивало смещение платформы. Внутриротовые сканеры показали различную достоверность сканирования имплантатов полной зубной дуги. Опыт оператора повышал достоверность сканирования слизистой, но не улучшил уровень смещения платформы имплантата.

G. Revell, B. Simon, A. Mennito, Z.P. Evans, W. Renne, M. Ludlow, J. Vag, Evaluation of complete-arch implant scanning with 5 different intraoral scanners in terms of trueness and operator experience., J Prosthet Dent (2021).

См. исследование: [https://www.thejpd.org/article/S00223913\(21\)00052-4/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S00223913(21)00052-4/fulltext)

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



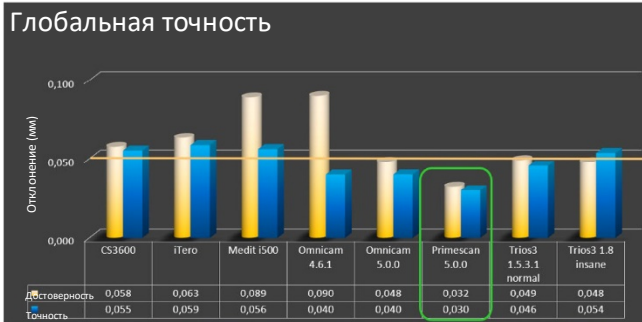
Точность современных систем внутриротового сканирования при получении цифровых оттисков полного и частичного зубного ряда: исследование in vitro

Общая информация об исследовании

- Исследование in-vitro с локальной и глобальной точностью
- Использовали прозрачную керамическую модель зуба.
- Primescan™, Omnicam®, TRIOS® 3, Medit i500, Carestream CS3600, iTero®

Темы для обсуждения

- В некоторых аспектах Primescan™ проявил себя как наиболее точная система среди испытанных внутриротовых сканеров, сравнивавшихся в исследовании in vitro.
- В аналогичной группе внутриротовых сканеров, которая не включала ряд систем, доступных сегодня на рынке, Primescan™ показал лучшие медианные и средние значения для полного зубного ряда, переднего и заднего сегментов, при этом применяется малое количество статистических ограничений.
- Результаты Omnicam® значительно улучшились благодаря последней версии CEREC SW 5.



Аннотация

Цель

Внутриротовые сканеры (IOS) широко используются для получения цифровых моделей зубов непосредственно у пациента. Кроме того, IOS совершенствуются из поколения в поколение. Цель данного исследования заключалась в оценке точности новых и существующих устройств IOS для получения оттисков полного и частичного зубного ряда в условиях in vitro.

Материалы и методы

В качестве эталонной модели использовалась специально изготовленный оттиск полной верхней челюсти с зубами, изготовленными из полевошпатового керамического материала, с оцифровкой с помощью эталонного сканера (ATOS III Triple Scan MV60). Одна традиционная методика получения оттиска с использованием поливинилсилоксанового (PVS) материала (President) служила эталоном (CO), а для получения оттисков полного зубного ряда с эталонной модели использовались восемь различных устройств IOS, имеющих различные аппаратные и программные конфигурации (TRn: TRIOS® 3; TRi: TRIOS® 3 insane; Carestream CS: Carestream Dental Carestream CS 3600; MD: Medit i500; iT: iTero® Element® 2; OC4: CEREC Omnicam® 4.6.1; OC5: CEREC Omnicam® 5.0.0; PS: Primescan™). Получение оттисков повторяли 10 раз (n = 10) для каждой группы. Традиционные оттиски отливались из гипса типа IV и оцифровывались с помощью лабораторного сканера. (inEos X5). Все наборы данных были получены в формате файла стандартного языка тесселирования (STL) и разбиты на полный зубной ряд передний отдел или боковой отдел для соответствующего анализа. Значения достоверности и точности для соответствующих сегментов оценивали с помощью метода трехмерного (3D) наложения с использованием специального программного обеспечения для трехмерного анализа различий (GOM Inspect) с применением значений процентиля (90-10)/2. Статистический анализ проводился с использованием либо

однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), либо критерия Краскела-Воллиса ($\alpha = 0,05$). Результаты представлены в виде медианных значений и межквартильного диапазона [IQR] в мкм.

Результаты

Статистически значимые различия были обнаружены между исследуемыми группами для методов получения оттиска полного и частичного зубного ряда in vitro ($p < 0,05$). Значения достоверности, полученные в условиях in vitro, варьировались от 16,3 [2,8] мкм (CO) до 89,8 [26,1] мкм (OC4) и от 10,6 [3,8] мкм (CO) до 58,6 [38,4] мкм (iT) – точность in-vitro при сканировании полного зубного ряда. Наиболее высокая достоверность цифровых оттисков частичного зубного ряда отмечалась в области жевательных зубов: 9,7 [1,2] мкм при традиционном методе получения оттиска (CO) и 21,9 [1,5] мкм (PS) при методе получения цифрового оттиска.

Выводы

В рамках ограничений данного исследования цифровые оттиски, полученные с помощью определенных IOS, являются действенной альтернативой традиционным оттискам сегментов частичного ряда зубов. Оттиски полного зубного ряда по-прежнему представляют собой проблему для устройств IOS; однако было показано, что некоторые устройства находятся в пределах требуемого диапазона клинического качества. Для подтверждения этих результатов необходимы дальнейшие исследования in vivo.

A. Ender, M. Zimmermann, A. Mehl, Accuracy of complete- and partial-arch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro, (1463-4201 (Print)).

См. исследование: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/833683>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного и частичного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Влияние различных стратегий сканирования на точность двух современных систем внутриротового сканирования при изготовлении цифровых оттисков полного зубного ряда: исследование in vitro

Общая информация об исследовании

- Отсканировали специально изготовленный оттиск полного зубного ряда верхней челюсти.
- Эталонный оттиск был получен с помощью оптического 3D-сканера ATOS III Triple Scan.
- Omnicam® (CEREC SW 5.1.0) и Primescan™ (CEREC SW 5.0.2) использовали для получения цифровых оттисков полного зубного ряда с 13 различными стратегиями сканирования.
- Оптимальное соответствие цифровых оттисков эталонному
- Оценка достоверности и точности
- В статистическом анализе использовался критерий Уэлча неодинаковых дисперсий (t-test)

Темы для обсуждения

- Такая стратегия сканирования является очень хорошим вариантом и проста в использовании.
- Primescan™ показал более высокую достоверность (4,79 мкм), чем Omnicam® (19,13 мкм). Primescan™ также продемонстрировал лучшую точность (4,67 мкм), чем Omnicam®, группа В (16,75 мкм), со статистически значимой разницей.

Аннотация

Цель

Определить стратегию сканирования, позволяющую получить наиболее точные результаты для двух внутриротовых сканеров (IOS) при получении цифровых оттисков полного зубного ряда. Время сканирования оценивалось и коррелировалось со стратегиями сканирования.

Материалы и метод

Имитируя естественный зубной ряд, изготовили специальную модель, используемую в качестве эталонного стандарта, с зубами, имеющими показатели преломления, идентичные дентину и эмали. Эталонный цифровой оттиск специально созданного типодонта был получен с помощью оптического 3D-сканера ATOS III Triple Scan. Использовали две настройки ИОС (Omnicam® v 5.1.0 и Primescan™ v 5.0.2) для сканирования полного зубного ряда, каждая из которых использовала 13 стратегий сканирования с получением 260 цифровых файлов (n = 10 на группу), при этом регистрировали время каждого сканирования, конвертируя все экспериментальные сканы в формат стандартного языка тесселирования (STL) и используя комплексную метрологическую программу для сравнения эталонного стандартного сканирования с экспериментальными сканами. В статистическом анализе использовался критерий Уэлча неодинаковых дисперсий.

Результаты

Группа М продемонстрировала самую низкую достоверность и точность (P < 0,05) для Primescan™ (47,5 % от среднего значения среди всех остальных групп) и самую низкую достоверность (P < 0,05) для Omnicam® (53,4 % от среднего значения среди всех остальных групп), где группа В продемонстрировала самую низкую точность (65,6 % от среднего значения среди всех остальных групп) при P < 0,05. Primescan™ имел более высокую достоверность (4,79 мкм), чем Omnicam® (19,13 мкм), со статистически значимой разницей (P < 0,00001). Primescan™ (группа М) также имел лучший показатель точности (4,67 мкм) по сравнению с Omnicam®, группа В (16,75 мкм), со статистически значимой разницей (P < 0,00001).

Выводы

Для обеих систем IOS группа М обеспечила наименьшую продолжительность сканирования. В отношении достоверности и точности при сканировании полного зубного ряда доминирующей стратегией в Primescan™ оказалась группа М, тогда как в Omnicam® доминирующая стратегия отсутствовала. Группа М показала лучшую продолжительность сканирования для обеих систем IOS.

L. Passos, S. Meiga, V. Brigagão, A. Street, Impact of different scanning strategies on the accuracy of two current intraoral scanning systems in complete-arch impressions: an in vitro study, (1463-4201 (Print)).

См. исследование: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31840139>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Влияют ли процедуры «вырезания-повторного сканирования» на точность внутриротовых цифровых оттисков?

Общая информация об исследовании

- Цифровые оттиски полного зубного ряда верхней челюсти были получены 10 раз с помощью 3 внутриротовых сканеров: TRIOS® 3 [TR], CEREC Primescan™ [PR] и CEREC Omnicam® [OM].
- Для процедуры «вырезания-повторного сканирования»:
 - продублировали все цифровые оттиски полного зубного ряда
 - жевательный отдел от правого бокового резца был вырезан из данных продублированных цифровых оттисков и повторно отсканирован
 - повторное наложение отсканированного участка на вырезанный скан ([TR_rs], [PR_rs], [OM_rs])
- В качестве эталона отсканировали рабочую модель на высокоточной промышленной системе сканирования структурированным светом.
- Оценка достоверности и точности
- Для оценки статистических различий использовался либо U-критерий Манна-Уитни, либо критерий Стьюдента ($\alpha=0,05$).

Темы для обсуждения

- Критерий Стьюдента выявил статистически значимые различия между разными сканерами.
- Сравнение достоверности цифровых оттисков полного зубного ряда с соответствующими данными после процедуры «вырезания-повторного сканирования» каждого внутриротового сканера не выявило статистически значимых различий ни в одной сканирующей системе.
- Значительные различия были обнаружены при оценке достоверности для OM и PR, а также для пар OM_rs/TR и TR_rs/PR_rs

Таблица 1. Достоверность

Типы наборов данных STL	N	Минимум (мкм)	Максимум	Среднее \pm стандартное отклонение (мкм)
OM	9	48	59	53 ^{ab} \pm 4
OM_rs	9	48	69	55 ^{ab} \pm 6
TR	10	36	51	42 ^{bc} \pm 5
TR_rs	10	31	46	38 ^{cd} \pm 5
PR	10	26	34	29 ^{bc} \pm 3
PR_rs	10	26	40	31 ^{cd} \pm 5

Таблица 2. Точность

Типы наборов данных STL	N	Мин. (мкм)	Макс. (мкм)	Среднее \pm стандартное отклонение (мкм)	Медиана (мкм)
OM	36	12	31	20 \pm 4	19 ^a
OM_rs	36	16	63	28 \pm 11	25 ^{ab}
TR	45	12	24	18 \pm 3	19
TR_rs	45	12	28	17 \pm 4	16 ^d
PR	45	8	29	15 \pm 5	14 ^a
PR_rs	45	8	27	16 \pm 5	14 ^a

Аннотация

Описание проблемы

Программное обеспечение цифровых внутриротовых сканеров обычно предлагает возможность вырезания определенных участков из трехмерных оттисков, выполнения повторного сканирования и объединения их с первоначальным сканированием. Однако доказательства того, влияет ли эта процедура на точность сканирования, отсутствуют.

Цель

Целью данного исследования было определить, влияют ли процедуры «вырезания-повторного сканирования» на точность трехмерного моделирования.

Материалы и методы

Оцифровали рабочую модель верхней челюсти с помощью промышленного сканера с использованием структурированного света для получения эталонного цифрового оттиска. Эту рабочую модель неоднократно сканировали тремя внутриротовыми сканерами: TRIOS® 3 [TR], CEREC Primescan™ [PR] и CEREC Omnicam® [OM]. Данные сканирования были продублированы, а жевательная область от правого бокового резца была вырезана и повторно отсканирована для получения оттисков полного зубного ряда, содержащих повторно отсканированные данные [TR_rs], [PR_rs] и [OM_rs]. Достоверность и точность цифровых оттисков оценивались путем процедур наложения соответствующих наборов данных. Для оценки статистических различий использовался либо U-критерий Манна-Уитни, либо критерий Стьюдента ($\alpha=0,05$).

Результаты

Медианные значения погрешности данных сканирования полного зубного ряда составляли 19 мкм для [OM] и [TR], тогда как медиана для [PR] составляла 14 мкм. В группе данных после процедуры «вырезания-повторного сканирования» значения составляли 25 мкм для [OM_rs], 16 мкм для [TR_rs] и 14 мкм для [PR_rs]. Статистически значимые различия были обнаружены между сканерами [OM]/[PR], [OM_rs]/[TR_rs] и [TR_rs]/[PR_rs]. Значение среднего \pm стандартного отклонения достоверности сканирования полного зубного ряда составило 54 \pm 4 мкм для [OM], 42 \pm 5 мкм для [TR] и 30 \pm 2 мкм для [PR]. В группе данных после процедуры «вырезания-повторного сканирования» средняя достоверность составила 55 \pm 6 мкм для [OM_rs], 38 \pm 5 мкм для [TR_rs] и 31 \pm 5 мкм для [PR_rs]. Значительные различия были обнаружены между данными сканирования полного зубного ряда и данными после процедуры «вырезания-повторного сканирования» в одной системе сканирования.

Выводы

Между сканерами были обнаружены значительные различия, но процедуры «вырезания-повторного сканирования» не повлияли на точность ни в одной системе сканирования.

S. Reich, B. Yatmaz, S. Raith, Do "cut out-rescan" procedures have an impact on the accuracy of intraoral digital scans?, J Prosthet Dent 125(1) (2021) 89-94.

См. исследование: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391319307553>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Возможности внутриротового сканера при получении цифровых оттисков полного зубного ряда, часть 2: сравнение стратегий сканирования

Общая информация об исследовании

- Сравнить трехмерные (3D) искажения цифровых оттисков полного зубного ряда в рамках стратегии сканирования и проанализировать клинически рекомендуемый диапазон сканирования.
- Изготовили эталонную модель путем репликации типодонта с зубным камнем и отсканировали промышленным сканером (Solutionix C500; MEDIT).
- Использовались шесть ИОС (TRIOS2, TRIOS3, CS3500, CS3600, i500, Primescan) и 2 стоматологических лабораторных сканера (DOF, E1).
- После предпочтительного сканирования левого моляра верхней челюсти были применены 2 стратегии сканирования (ss1 и ss2).
- Трехмерная точность оценивалась путем расчета среднеквадратического значения (RMS) для всех зубов, которые были сегментированы перед этим.
- Все разделенные зубы анализировались вместе для получения общих среднеквадратических значений.

Темы для обсуждения

- Primescan был единственным IOS, который показал клинически приемлемый* диапазон сканирования 3 зубов (RSP, RFM, RSM) от правого второго премоляра до правого второго моляра.
- Для RSP, RFM и RSM среднеквадратические значения Primescan были значительно ниже, чем у других IOS, без статистически значимой разницы только для Trios 3 (ss2) и CS3600 (RSP с ss1).
- Для 12 из 14 зубов Primescan не выявил различий в среднеквадратическом значении на одном или обоих лабораторных сканерах.
- «От правого клыка верхней челюсти до правого второго моляра Primescan был единственным IOS, не имеющим существенных отличий от лабораторных сканеров»
- Primescan был рекомендован автором для протезов большой длины (до проверки в ходе проведения дополнительных исследований, которые необходимы для подтверждения этого факта путем изготовления реальных несъемных зубных протезов).

* точность до 100 мкм для несъемных зубных протезов в соответствии со ссылкой 10, 11, 28 публикации

Аннотация

Описание проблемы

Для сканирования полости рта можно использовать различные стратегии внутриротовых сканеров (IOS). Однако исследования диапазона сканирования, который может быть клинически применим, отсутствуют.

Цель

Целью данного исследования in vitro было сравнение трехмерных (3D) искажений цифровых оттисков полного зубного ряда в рамках стратегии сканирования и проанализировать клинически рекомендуемый диапазон сканирования.

Материалы и методы

С помощью промышленного сканера получили эталонную модель системы автоматизированного проектирования (CAD). Исследуемая модель системы автоматизированного проектирования (CAD) была получена при помощи 6 ИОС (TRIOS2, TRIOS3, CS3500, CS3600, i500 и Primescan) с применением 2 стратегий сканирования и 2 стоматологических лабораторных сканеров (DOF и E1) (N = 15). Все зубы были сегментированы в эталонной модели с помощью программного обеспечения для трехмерного контроля (Geomagic control X). Трехмерный анализ проводился путем сопоставления исследуемой модели с эталонной моделью и оценки среднеквадратических значений всех сегментированных зубов. Для

статистического сравнения двух стратегий сканирования применялся U-критерий Манна-Уитни ($\alpha = 0,05$), для сравнения сканеров использовался критерий Краскела-Уоллиса ($\alpha = 0,05$), а U-критерий Манна-Уитни и метод коррекции Бонферрони использовались в качестве апостериорных критериев ($\alpha = 0,0017$).

Результаты

На 8 сканерах были получены значительные различия в среднеквадратических значениях всех зубов ($P < 0,001$). Среднеквадратичное значение IOS увеличивалось от левого второго моляра верхней челюсти к правому второму моляру верхней челюсти. Разница в двух стратегиях сканирования показала разные закономерности в зависимости от IOS.

Выводы

Стратегия сканирования ss2 повысила точность IOS. TRIOS2 и CS3500 предназначены для одиночных коронок; TRIOS3, CS3600 и i500 предназначены для зубных протезов на несколько единиц; а Primescan предназначен для протяженных зубных протезов.

K. Son, M.U. Jin, K.B. Lee, Feasibility of using an intraoral scanner for a complete-arch digital scan, part 2: A comparison of scan strategies, J Prosthet Dent (2021).

См. исследование: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(21\)00285-7/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(21)00285-7/fulltext)

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Влияние состояния полости рта на точность цифровых оттисков полного зубного ряда, выполненных с помощью Cerec Primescan AC: сравнение в условиях in vitro и in vivo

Общая информация об исследовании

- Исследовать точность одной системы IOS для оцифровки in vivo и in vitro, используя один и тот же эталонный объект и верхнюю челюсть.
- Для получения данных in vitro металлический стержень фиксировали на полимерной модели верхней челюсти пациента. Цифровые оттиски были выполнены с помощью Primescan.
- Для получения данных in vivo металлический стержень был временно прикреплен к окклюзионным поверхностям вторых моляров пациента с помощью светоотверждаемого композита без подготовки зубов. Цифровые оттиски были выполнены с помощью Primescan.
- Металлический стержень сканировался координатно-измерительной машиной и служил в качестве эталона.
- Оценка достоверности и точности по линейному (VE) и угловому параметру металлического стержня

Темы для обсуждения

- Для параметров VE (p=0,014), VE_Y (p=0,001), VE_Z (p=0,003), Angle (p=0,008) и Angle_coronal (p=0,003) оцифровка in vivo привела к значительно более высокой достоверности, чем оцифровка in vitro.
- Для параметров VE (p=0,035), VE_Y (p=0,005), VE_Z (p=0,013), Angle (p=0,013) и Angle_coronal (p=0,013) оцифровка in vitro позволила достичь значительно более высокой точности, чем оцифровка in vivo.

Аннотация

Цель

Определить влияние состояния полости рта на точность цифровых оттисков полного зубного ряда.

Материалы и методы

В рамках этапов проведения данного исследования in vivo и in vitro использовали эталонный стержень. Для этапа in vitro (PAT - vitro) стержень фиксировался для соединения вторых моляров верхней челюсти на композитной модели пациента. Тот же эталонный стержень фиксировали в аналогичном положении внутри полости рта для проведения испытания in vivo (PAT - vivo). Модель и пациент были оцифрованы с помощью внутриротового сканера (Cerec Primescan AC, N = 40, n [PAT-vitro] = 20, n [PAT-vivo] = 20). Наборы данных были экспортированы и метрически проанализированы (Geomagic Control 2015) для определения трехмерных линейных и угловых искажений во всех трех координатных осях наборов данных по отношению к стержню. Нормальность распределения данных проверялась с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Гомогенность дисперсий проверяли с помощью критерия Левена. Статистически достоверные различия достоверности для всех измеряемых параметров определяли с помощью двухвыборочного t-критерия Стьюдента, а с точки зрения погрешности - с помощью двухвыборочного критерия Колмогорова-Смирнова.

Результаты

Группа PAT-vivo показала значительно более высокую достоверность большинства измеряемых параметров линейного и углового искажения, чем группа PAT-vitro. Что касается точности, группа PAT-vitro показала значительно лучшие значения для большинства измеряемых параметров линейного и углового искажения, чем группа PAT-vivo.

Выводы

В рамках ограничений данного исследования Cerec Primescan AC обеспечивает сопоставимые параметры точности при применении в условиях in vivo и in vitro. Воспроизводимость (точность) была выше, когда сканирование выполнялось в условиях in vitro. Благодаря высокой достоверности система представляется надежным инструментом для получения цифровых оттисков полного зубного ряда в условиях in vivo с точностью, сравнимой с точностью исследований in vitro.

C. Keul, J.F. Güth, Influence of intraoral conditions on the accuracy of full-arch scans by Cerec Primescan AC: an in vitro and in vivo comparison, (1463-4201 (Print)). Study commissioned by Dentsply Sirona.

См. исследование: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/2841895>

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Точность шести внутриротовых сканеров при получении цифровых оттисков полного зубного ряда и несъемных частичных протезов на четыре единицы: исследование in vitro

Общая информация об исследовании

- Оценить точность 6 внутриротовых сканеров при получении цифровых оттисков полного зубного ряда и несъемных частичных протезов (FPD) на четыре единицы и изучить влияние последовательности операций сканирования.
- Верхняя челюсть полностью отсканирована с помощью высокоточного сканера (ATOS) для создания эталонного набора цифровых данных.
- Сканирование с помощью TRIOS 3, iTero Element 2, Omnicam, Planmeca Emerald, Primescan и Virtuo Vivo.
- Первые 5 сканирований для каждого IOS запускались из правого квадранта верхней челюсти (сканирование справа [ScanR]), а следующие 5 сканирований начинались с левого квадранта верхней челюсти (сканирование слева [ScanL]).

- Оценка достоверности и точности

Темы для обсуждения

- Primescan продемонстрировал наивысшую достоверность для препарированных зубов со статистически значимыми отличиями от других сканеров.
- Primescan показал самое лучшее медианное значение точности для препаратов на уровне 23(8) мм, но статистически не отличался от Virtuo Vivo, TRIOS (P=0,214) или Omnicam (P=0,007).
- Primescan имел статистически значимо более высокую достоверность цифровых оттисков полного зубного ряда, чем Omnicam и Emerald, но не имел значительного отличия от Trios 3, Vitro Vivo и iTero.
- Никакого достоверного отличия в точности цифровых оттисков полного зубного ряда между IOS обнаружено не было.

Аннотация

Описание проблемы

Отсутствие данных относительно точности различных внутриротовых сканеров (IOS) при получении цифровых оттисков несъемных зубных протезов большой протяженности и влияние начального квадранта сканирования на точность.

Цель

Целью данного исследования in vitro было оценить точность 6 IOS для получения цифровых оттисков полного зубного ряда и препарированных зубов, изолированных цифровым способом от полного зубного ряда, и определить влияние начального квадранта на точность.

Материалы и методы

Использовали модель верхней челюсти с препарированными с двух сторон клыками, первыми молярами и адентичными промежутками между препарированными зубами. Отсканировали модель с помощью высокоточного промышленного сканера для создания эталонного набора цифровых данных. Были оценены шесть IOS: TRIOS, iTero, Planmeca Emerald, CEREC Omnicam, Primescan и Virtuo Vivo. Модель сканировалась 10 раз каждым IOS 1 оператором по протоколам, описанным производителями. Было сделано пять сканирований, начиная с правого квадранта (ScanR), а затем 5 сканирований, начиная с левого квадранта (ScanL). Все наборы данных были получены в формате файла стандартного языка тесселирования (STL) и использовались для оценки точности (достоверность и точность) с помощью программы трехмерного анализа (Geomagic Studio 12; 3D Systems) с использованием оптимального соответствия. Препарированные зубы были цифровым способом изолированы от полного зубного ряда и оценены с помощью программного обеспечения для анализа. Использовали статистические U-критерии Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни U для выявления различий в достоверности и точности ($\alpha = 0,05$).

Результаты

Статистически значимые различия были обнаружены в отношении IOS ($P < 0,003$) и последовательности операций сканирования ($P < 0,05$). TRIOS показал лучшую достоверность цифровых оттисков полного зубного ряда, но статистически не отличался от Primescan, Virtuo Vivo и iTero ($P > 0,003$). Самые низкие медианные значения точности цифровых оттисков полного зубного ряда также были обнаружены при использовании TRIOS, но между сканерами не было выявлено существенных различий ($P > 0,003$). С точки зрения достоверности и точности Primescan показал наилучшую точность для соответствующих препаратов. Emerald продемонстрировал значительные различия в зависимости от последовательности операций сканирования для обеспечения точности цифровых оттисков полного зубного ряда. ScanR в отношении достоверности ($P = 0,021$) и ScanL в отношении точности ($P = 0,004$) показали несколько лучшие результаты. Однако у Emerald, TRIOS и Virtuo Vivo были отмечены статистически значимые различия в точности сканирования препарированных зубов в зависимости от последовательности операций сканирования. ScanL имел меньшие отклонения, чем ScanR, при сканировании с помощью TRIOS ($P=0,025$) и Emerald ($P=0,004$) и наоборот при применении Virtuo Vivo ($P=0,008$). В отношении достоверности цифровых оттисков препарированных зубов не было обнаружено существенной разницы между ScanR и ScanL для всех IOS ($P > 0,05$).

Выводы

На основании данного исследования in vitro точность полного зубного ряда и препарированных зубов отличалась в зависимости от IOS и последовательности операций сканирования.

B. Diker, Ö.Tak, Accuracy of six intraoral scanners for scanning complete-arch and 4-unit fixed partial dentures: An in vitro study. J. Prosthet Dent (2021).

См. исследование: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(20\)30797-6/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(20)30797-6/fulltext)

Сравнительная характеристика

Простота применения

Дентальная имплантология

Сканирование полного зубного ряда

Несъемные частичные зубные протезы



Влияние протяженности бокового отдела зубного ряда на достоверность и точность трех внутриротовых цифровых сканеров: сравнительное трехмерное исследование in vitro

Общая информация об исследовании

- Сравнение трех систем внутриротовых сканеров (Trios 3, Planmeca Emerald и Primescan AC) и выявление влияния протяженности бокового отдела на их точность.
- Подготовили три модели для базового исследования неизвестной лабораторией KaVo с зубами из композита на основе эпоксидной смолы для установки несъемных частичных зубных протезов на 3, 4 и 5 единиц.
- Эталонные модели были получены путем сканирования эталонным сканером E3.
- Каждую модель сканировали 10 раз каждым внутриротовым сканером.
- Оценка достоверности и точности в области абатмента и зубного моста путем сравнения отсканированных моделей STL с эталонной моделью.

Темы для обсуждения

- Для всех областей сканирования зафиксировали наименьшие значения отклонения (наилучшая достоверность) и наилучшая точность для Primescan AC, за которым в порядке убывания следовали Trios 3 и Planmeca Emerald, показавшие наибольшее отклонение.
 - Различия в достоверности были статистически значимыми для моделей на 4 и 5 единиц. Что касается модели на 3 единицы, Trios 3 и Primescan AC показали значительно лучшую достоверность, чем Planmeca Emerald.
 - Различия в достоверности были весьма значительными среди всех трех сканеров.
- Для всех трех сканеров увеличение протяженности области сканирования привело к большим отклонениям, но со статистической значимостью для Primescan и Trios 3 только при сравнении моделей на 3 и 5 единиц.
- Точность повышалась по мере уменьшения протяженности сканируемого участка.

Аннотация

Цель

В данном исследовании in vitro измеряли и сравнивали точность (достоверность и точность) трех внутриротовых сканеров с разной при сканировании участков различной протяженности.

Материалы и методы

Изготовили три эталонной модели для имитации трех участков сканирования различной протяженности (несъемные частичные зубные протезы из 3, 4 и 5 единиц). Каждую эталонную модель сканировали один раз с помощью лабораторного сканера E3 и 10 раз с помощью каждого из трех внутриротовых сканеров (Trios 3, Planmeca Emerald и Primescan AC). Данные сохраняли в виде файлов стандартного языка тесселирования (STL). Различия между измерениями сравнивались в трехмерном формате с использованием метрологического программного обеспечения. Данные проанализировали с использованием однофакторного дисперсионного анализа с апостериорным анализом с помощью критерия достоверной разницы Тьюки на достоверность и точность. Статистическая значимость была установлена на уровне $P < 0,05$.

Результаты

Статистически значимые различия в достоверности и точности были установлены между тремя внутриротовыми сканерами ($P < 0,05$). Primescan AC показал самую низкую достоверность и точность (36,8 мкм и 42,0 мкм; (39,4 мкм и 51,2 мкм; и 54,9 мкм и 52,7 мкм), за ним следует Trios 3 (38,9 мкм и 53,5 мкм; 49,9 мкм и 59,1 мкм; и 58,1 мкм и 64,5 мкм) и Planmeca Emerald (60,4 мкм и 63,6 мкм; 61,3 мкм и 69,0 мкм; и 70,8 мкм и 74,3 мкм) для несъемных частичных зубных протезов на 5, 4 и 5 единиц соответственно.

Выводы

Primescan AC продемонстрировал лучшую достоверность и точность, за ним следовали Trios 3 и Planmeca Emerald. Увеличение протяженности области сканирования понизило достоверность и точность трех сканеров; однако их значения находились в пределах принятых допустимых диапазонов.

M. Fattou, L. Mohammed, H. Fattou. Effect of posterior span length on the trueness and precision of 3 intraoral digital scanners: A comparative 3-dimensional in vitro study. Imaging Sci Dent. (2021)

См. исследование: <https://isident.org/DOIx.php?id=10.5624/isd.20210076>

Сравнительная
характеристика

Простота
применения

Дентальная
имплантология

Сканирование полного
зубного ряда

Несъемные
частичные зубные
протезы

Резюме, приведенные в настоящем документе, представляют собой лишь краткие изложения исследований, и для получения полной информации см. полные исследования, указанные внизу каждой страницы резюме.

Dentsply Sirona
Сирона Дентал Системс ГмбХ
Фабрикштрассе 31; 64625 Бенсхайм; Германия
dentsplysirona.com

