

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.314-089.28:008

Лебедеко И. Ю.¹, Назарян Р. Г.¹, Ашуртия М. Т.², Агаметов М. Р.¹, Щепинова И. В.¹

ИЗУЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ СКАНИРОВАНИЯ ОТТИСКОВ И ГИПСОВЫХ МОДЕЛЕЙ ЛАЗЕРНЫМ КЛИНИЧЕСКИМ СКАНЕРОМ

¹ ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, 127473, Москва; ² Группа компаний «Риком», 111524, Москва

В настоящее время CAD/CAM-технологии – неотъемлемая часть работы стоматолога-ортопеда. Прямое сканирование оттисков дает возможность сократить время работы и финансовые затраты. Однако компетентные мнения об эффективности сканирования оттисков противоречивы. Поэтому целью настоящей работы явилось сравнительное изучение точности сканирования оттисков и гипсовых моделей лазерным сканером Zirkonzahn S600 arti («Zirkonzahn», Италия). В качестве экспериментальной модели использовали плитку Йогансона, эталонную меру длины с нормируемым размером 7 мм между измерительными плоскостями. Сканировали 10 двухслойных одномоментных А-силиконовых оттисков экспериментальной модели из материала Hydrorise («Zhermack», Италия). Из оттисков получили 10 моделей из супергипса: 5 из Elite Rock и 5 из Elite Master («Zhermack», Италия), которые также сканировали. На каждой цифровой модели проводили 15 измерений нормируемого размера эталона между измерительными плоскостями экспериментальной модели с шагом 1 мм. Таким образом, всего было выполнено 300 измерений цифровых моделей. Наиболее точным результатом определения нормируемого размера явились значения по цифровым моделям из супергипса Elite Rock – $6,916 \pm 0,015$ мм. Наименьшая точность была получена у цифровых моделей оттисков – $6,885 \pm 0,012$ мм. Цифровые модели из супергипса Elite Master продемонстрировали промежуточный результат – $6,890 \pm 0,019$ мм. Полученные данные свидетельствуют о том, что сканирование оттисков позволяет добиваться хороших результатов. Незначительное снижение точности сканирования оттисков по сравнению с гипсовыми моделями мы связываем с использованием фоточувствительного спрея. Разработка оттисковых масс с эффектом светоотражения сделала бы сканирование оттисков более эффективным.

Ключевые слова: CAD/CAM-технологии; сканирование оттисков.

Для цитирования: Российский стоматологический журнал. 2015; 19(3):

Lebedenko I. Yu.¹, Nazarian, R. D.¹, Acartia M. T.², Agamalov M. R.¹, Shchepinova I. V.¹

STUDYING THE ACCURACY OF SCANNING PRINTS AND PLASTER MODELS LASER SCANNER ZIRKONZAHN S600 ARTI

¹A. I. Evdokimov Moscow state medical dental University, 127473, Moscow; ²Group of companies «Rikom», 111524, Moscow

Today CAD/CAM - technologies are an integral part of prosthetic dentistry. In this respect, direct scanning of impressions enables to reduce time and costs. However, dictum on the effectiveness of the scanned impressions is contradictory. Therefore, the aim of this study is to compare the accuracy of the scanning impressions and plaster models by laser scanner Zirkonzahn S600 ARTI (Zirkonzahn, Italy). As a test model, we used Johansson gage – length standard, which has controlled value of 7 mm between the measuring planes. We have scanned 10 double-layer one-step A-silicone impressions (material Hydrorise, Zhermack, Italy) of the test model. From these impressions, we made 10 stone models: 5 from «Elit Rock» and 5 from «Elit Master» (Zhermack, Italy), which were also scanned. On each digital model, we performed 15 measurements of controlled length value between the measuring planes of the test model at a pitch of 1 mm. In such a way, in total, 300 measurements were carried out. The highest accuracy was shown in measurements of digital models from «Elit Rock» - $6,916 \pm 0,015$ mm, the lowest - in measurements of scanned impressions: $6,885 \pm 0,012$ mm. Digital models from «Elit Master» showed neutral result - $6,890 \pm 0,019$ mm. The results indicate that scanning of impressions allows us to achieve good results. A slight decrease in the accuracy of the scanned impressions compared with plaster models we associate with using a photosensitive spray. Development of stamping materials with the effect of light reflection seems to be highly promising for effective scanning of impressions.

Key words: CAD/CAM-technologies; scanning; impressions.

Citation: Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal. 2015; 19(3): (in Russian)

В современном мире CAD/CAM-технологии являются неотъемлемой частью работы стоматолога-ортопеда. Для поддержки этих передовых технологий предлагается цифровое диагностическое оборудование – сканеры. В по-

следние годы появились сканеры для 3D-сканирования как оттисков, так и гипсовых моделей. Прямое сканирование оттисков предоставляет клиникам и лабораториям хорошую возможность сократить время работы и финансовые затраты. Однако компетентные мнения об эффективности сканирования оттисков противоречивы, а независимые исследования по данной тематике крайне немногочисленны.

Цель исследования – сравнительное изучение точности сканирования оттисков и гипсовых моделей лазерным сканером Zirkonzahn S600 arti («Zirkonzahn», Италия).

Для корреспонденции: Щепинова Ирина Валерьевна, shchepinova-i-v@mail.ru

For correspondence: Shchepinova Irina Valer'evna, shchepinova-i-v@mail.ru

Материал и методы

Изучали двухслойные одномоментные оттиски, изготовленные из А-силиконовых материалов Hydrorise Putty (базовый материал высокой вязкости) и Hydrorise Light (корректирующий материал низкой вязкости) («Zhermack», Италия).

В качестве экспериментальной модели для исследования использовали плитку Иогансона¹ с нормируемым размером 7 мм между измерительными плоскостями (рис. 1).

Оттискные материалы замешивали в соответствии с инструкцией фирмы-производителя, вносили в жесткий пластиковый лоток (рис. 2 на 2-й пол. обложки) и накладывали на экспериментальную модель. Выдерживали равномерное давление в течение 30 с, через 6 мин снимали готовый оттиск. Для повышения адгезии материала с оттискным лотком использовали лейкопластырь.

Изготовили 10 оттисков (рис. 3 на 2-й пол. обложки). Через 7 дней оттиски обработали фоточувствительным спреем 3-D Laserscanning Anti-Glare Spray («Helling», Украина) и отсканировали прибором Zirkonzahn S600 arti, полученные цифровые модели сохранили в памяти компьютера.

Из оттисков отлили 10 моделей: 5 моделей из супергипса Elite Rock и 5 моделей из укрепленного пластмассой супергипса Elite Master («Zhermack», Италия). Замешивание супергипса выполняли миксером с использованием дистиллированной воды в соответствии с инструкцией фирмы-производителя (рис. 4 на 2-й пол. обложки).

Через 24 ч провели сканирование гипсовых моделей. Супергипсы Elite Rock и Elite Master предназначены для CAD/CAM-технологий, поэтому фоточувствительный спрей при сканировании не использовали. Полученные цифровые модели сохранили в памяти компьютера.

На каждой цифровой модели оттисков провели 15 измерений нормируемого размера эталона между измерительными плоскостями экспериментальной модели с шагом 1 мм. Таким образом, всего было выполнено 150 измерений цифровых моделей оттисков (рис. 5 на 2-й пол. обложки).

На каждой цифровой гипсовой модели провели 15 измерений нормируемого размера между измерительными плоскостями с шагом 1 мм. Таким образом, было выполнено по 75 измерений для цифровых моделей каждого вида гипса, всего 150 измерений (рис. 6 на 2-й пол. обложки).

Для определения средней погрешности измерения прибора была отсканирована экспериментальная модель. На полученной цифровой модели провели 15 измерений нормируемого размера между измерительными плоскостями.

Все полученные данные были занесены в электронные таблицы Excel и подвергнуты математической обработке с использованием методов вариационной статистики.

Результаты и обсуждение

Определенная в исследовании средняя погрешность сканера составила 8 мкм. Эта величина соответствует заявленным техническим данным прибора (8 – 12 мкм).

Средний результат определения нормируемого размера между плоскостями цифровых моделей оттисков L_1 составил:

$$L_1 = 6,885 \pm 0,012 \text{ мм } (p = 0,95).$$

Средний результат определения нормируемого размера между плоскостями цифровых моделей из супергипса Elite Rock L_2 составил:

$$L_2 = 6,916 \pm 0,015 \text{ мм } (p = 0,95).$$

Средний результат определения нормируемого размера между плоскостями цифровых моделей из супергипса Elite Master L_3 составил:

$$L_3 = 6,890 \pm 0,019 \text{ мм } (p = 0,95).$$

Таким образом, все цифровые модели продемонстрирова-

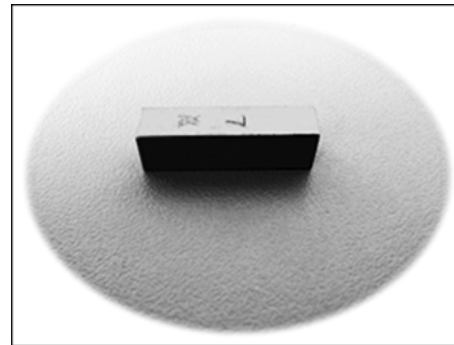


Рис. 1. Плитка Иогансона с нормируемым размером 7 мм между измерительными плоскостями.

ли очень близкие друг к другу значения изученного размера. Наиболее приближенным к эталону (7 мм) результатом измерения нормируемого размера явились значения для цифровых моделей из супергипса Elite Rock. Наименьшая точность измерения нормируемого размера эталона получена для цифровых моделей оттисков. Для цифровых моделей из супергипса Elite Master получен промежуточный результат.

Заключение

Полученные в результате эксперимента данные свидетельствуют о том, что сканирование оттисков позволяет добиваться точных результатов. Незначительное снижение точности сканирования оттисков по сравнению с гипсовыми моделями мы связываем с использованием фоточувствительного спрея, создающего на поверхности оттискного материала тонкую пленку. Разработка оттискных масс с эффектом светоотражения сделала бы сканирование оттисков более эффективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колодина Р.Л. *Клинико-лабораторное обоснование нового метода получения прецизионных оттисков*: Дисс. ... канд. мед. наук, М.; 2010.
2. Костюкова В.В., Ряховский А.Н., Уханов М.М. Сравнительный обзор внутриворотковых трехмерных цифровых сканеров для ортопедической стоматологии. *Стоматология*. 2014; 1: 53–9.
3. Мурадов М. А. *Сравнительный анализ различных видов прецизионных оттисков*: Дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2004.
4. Румшинский Л.З. *Математическая обработка результатов эксперимента*. М.: Наука; 1971.
5. Ряховский А.Н. *Цифровая стоматология*. М.: Авантис; 2010.

Поступила 18.03.15

REFERENCES

1. Kolodina R.L. *Clinical and Laboratory Study of a New Method of Obtaining Precise Impressions*: Diss. Moscow; 2010. (in Russian)
2. Kostyukova V.V., Ryakhovskiy A.N., U Khanov M.M. Comparative review of three-dimensional digital intraoral scanners for prosthetic dentistry. *Stomatologiya*. 2014; 1: 53–9. (in Russian)
3. Muradov M. A. *Comparative Analysis of Different Kinds of Precision Impressions*: Diss. Moscow; 2004. (in Russian)
4. Rumshinskiy L.Z. *Mathematical Processing of the Experimental Results. [Matematicheskaya obrabotka rezul'tatov eksperimenta]*. Moscow: Nauka; 1971. (in Russian)
4. Ryakhovskiy A.N. *Digital dentistry. [Tsifrovaya stomatologiya]*. Moscow: Avantis; 2010. (in Russian)

Received 18.03.15

¹ Плитки Иогансона – образцовые меры длины (эталоны) от 0,5 до 1000 мм, выполненные в форме прямоугольных параллелепипедов, с нормируемым размером между измерительными плоскостями.

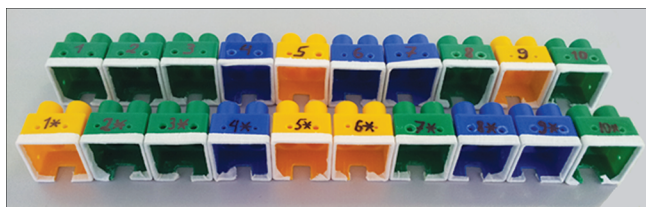


Рис. 2. Жесткие пластиковые лотки для снятия оттисков.



Рис. 3. Двухслойные одномоментные оттиски.

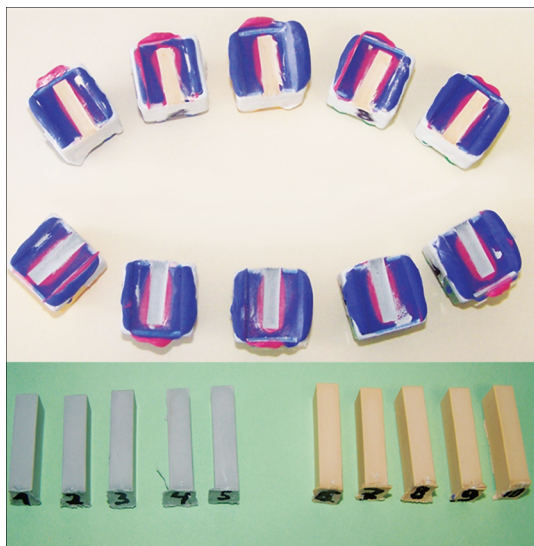


Рис. 4. Изготовление моделей из супергипса.

Рис. 5. Определение нормируемого размера цифровой модели оттиска.



Рис. 6. Определение нормируемого размера цифровой модели гипсового штампа.