



DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-4-373-380

## Оптимизация измерений зубных рядов в ортодонтической практике

И. Катбех, Т.Ф. Косырева, Н.С. Тутуров, А.С. Бирюков

Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** Составление плана лечения в ортодонтической практике зависит от точности сбора данных о размерах зубов и зубных рядов. Нами была поставлена задача объективно оценить точность и продолжительность измерений зубов и зубных дуг, используя разные подходы от классического до виртуальных 3D моделей, полученных внутривертовым и внеровтовым сканированием. Исследованы 15 пациентов (7 мужского, 8 женского пола, средний возраст  $21,7 \pm 0,7$  года) со средней степенью тесного положения передних зубов и 1 классом смыкания боковых зубов классификации аномалий по Энгля. На гипсовых моделях челюстей до проведенной ортодонтической коррекции, а также их виртуальных 3D сканов, полученных внутривертовым и внеровтовым сканерами, были измерены размеры коронок зубов, поперечные и продольные размеры зубных рядов и длина сегментов зубных дуг и продолжительность каждого измерения. Материалы исследования оценивались в четырех группах объектов зубных рядов, полученных разными способами: 1) биометрические измерения на гипсовых моделях челюстей; 2) виртуальные 3D данные зубных рядов внутривертового сканера; 3) данные 3D сканирования гипсовых моделей челюстей; 4) данные 3D сканирования оттисков зубных рядов. Разница однотипных измерений расстояния между одинаковыми контрольными точками в полости рта с использованием 3D сканера и измерениями на гипсовых моделях зубов и зубных рядов составила в среднем  $0,3 \pm 0,01$  мм. Временные затраты работы с гипсовыми моделями по сравнению с временем получения виртуальных моделей на 3D сканере значительно были больше, соответственно,  $15,3 \pm 0,7$  мин. и  $5,1 \pm 0,2$  мин. Таким образом, 3D сканирование представляет наиболее точный стандартизированный метод для оценивания размеров зубов и зубных рядов с меньшей продолжительностью манипуляций и временных затрат, однако требует лабораторного оборудования и определенных мануальных навыков.

**Ключевые слова:** цифровые модели; гипсовые модели челюстей; 3D внутривертовой и внеровтовой сканеры

**Вклад авторов.** Все авторы участвовали в выполнении исследования и оформлении статьи в равных долях.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют, что исследование выполнено при отсутствии какого-либо конфликта интересов.

Поступила 02.11.2019. Принята 09.12.2019

**Для цитирования:** Катбех И., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Бирюков А.С. Оптимизация измерений зубных рядов в ортодонтической практике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2019. Т. 23. № 4. С. 373–380. DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-4-373-380

© Katbeh I, Kosyрева T, Tuturov NS, Birukov AS, 2019



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Optimization of Dentition Measurements in Orthodontic Practice

I. Katbeh, T. Kosyreva, N.S. Tuturov, A.S. Birukov

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

**Abstract.** Orthodontic treatment planning is a practice that depends on the accuracy of teeth and dental arches' size measurement. The purpose of the study is to compare the accuracy and the duration of teeth and dental arches' measurement, utilizing different approaches from conventional plaster models to virtual 3D models obtained by intraoral and extraoral scanners. Fifteen patients were included in the study (7 males, 8 females, mean age  $21.7 \pm 0.7$  years), with a moderate anterior teeth crowding and class I Angle's classification of malocclusion. Plaster models, as well as virtual 3D scans were obtained by intraoral and extraoral scanners prior to the orthodontic treatment, crown sizes of incisors, transverse and longitudinal sizes of dentitions, as well as the length of dental arches' segments were measured, the duration of each measurement was also evaluated. *Material and Methods:* groups were allocated according to the four different ways the measurements were obtained: 1) biometric measurements on plaster models of the jaws; 2) virtual 3D data of the dentition using intraoral scanner; 3) 3D scanning data of plaster models; 4) 3D scanning data of silicone impressions. *Results:* The differences between the same type of measurements using a 3D scanner and measurements on plaster models when compared to the same control points in the oral cavity were, on average,  $0.3 \pm 0.01$  mm. The time required to work with plaster models compared to the time taken to obtain virtual models on a 3D scanner was significantly greater, respectively,  $15.3 \pm 0.7$  min. and  $5.1 \pm 0.2$  min. Thus, 3D scanning is the most accurate standardized method for assessing the size of teeth and dental arches with shorter duration of manipulations, although it requires laboratory equipment and certain manual skills.

**Key words:** digital models; plaster jaw model; 3D intraoral and extraoral scanners

**Author Contributions.** All authors contributed to the design and implementation of the research, to the analysis of the results and to the writing of the manuscript equally.

**Conflict of Interest Statement.** The authors declare no conflict of interest.

Received 02.11.2019. Accepted 09.12.2019

**For citation:** Katbeh I, Kosyreva T, Tuturov NS, Birukov AS. Optimization of Dentition Measurements in Orthodontic Practice. *RUDN Journal of Medicine*. 2019 Dec; 23 (4): 373—380. DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-4-373-380

Количественная оценка результатов ортодонтического лечения (смещение зубов и изменения размеров альвеолярной кости и зубного ряда) является ключом к продвижению ортодонтических исследований и улучшению клинической практики. Различные схемы для объективной оценки качества окклюзии зубных рядов были предложены в литературе [1—6]. Цель нашей работы состоит в том, чтобы объективно оценить качество измерений зубных дуг, используя разные подходы в исследовании. Характеристикой такой оценки является возможность выявления анатомических особенностей строения поверхности зубов, которые могут быть легко и точно вычислены. Кроме того, они должны быть применимы к большому разнообразию клинических случаев и в то же время указывать на незначительные, но важные недостатки в положении и форме зубов и альвеолярного гребня. Американ-

ская Ассоциация ортодонтотв (АВО) после исследования более тысячи клинических случаев, представленных на ОПТГ и гипсовых моделях челюстей в течение нескольких лет, разработала систему оценки их качества, которую провели студенты, обучающиеся ортодонтии [2]. Эта объективная оценка рассчитывается на основе набора внутренних признаков на поверхностях зубов (например, бугорки, борозды, гребни, краевые валики, режущий край и т.д.), которые можно однозначно измерить в большинстве случаев. Однако в отечественной специальной литературе отсутствуют сравнительные данные разных подходов их получения: 1) биометрические измерения на гипсовых моделях челюстей; 2) виртуальные данные внутриротового сканера; 3) данные 3D сканирования гипсовых моделей челюстей; 4) данные 3D сканирования оттисков зубных рядов.

В последние годы 3D сканирование и моделирование все чаще используется в ортодонтии. Наиболее распространенным применением является 3D моделирование зубов, челюстей и дизайн ортодонтических аппаратов, изготовление брекетов, имплантатов и других приспособлений после проведения индивидуальных измерений размеров зубов и зубных рядов, необходимых при планировании лечения.

### Материалы и методы

В исследовании после получения информированного согласия участвовали 15 пациентов со средней степенью тесного положения передних зубов, 1 классом смыкания боковых зубов по классификации аномалий Энгля. Были взяты гипсовые модели челюстей и зубных рядов до проведенной ортодонтической коррекции 15 студентов (7 мужского, 8 женского пола, средний возраст  $21,7 \pm 0,7$  года), а также их виртуальные 3D сканы, полученные внутриротовым и внеротовым сканерами.

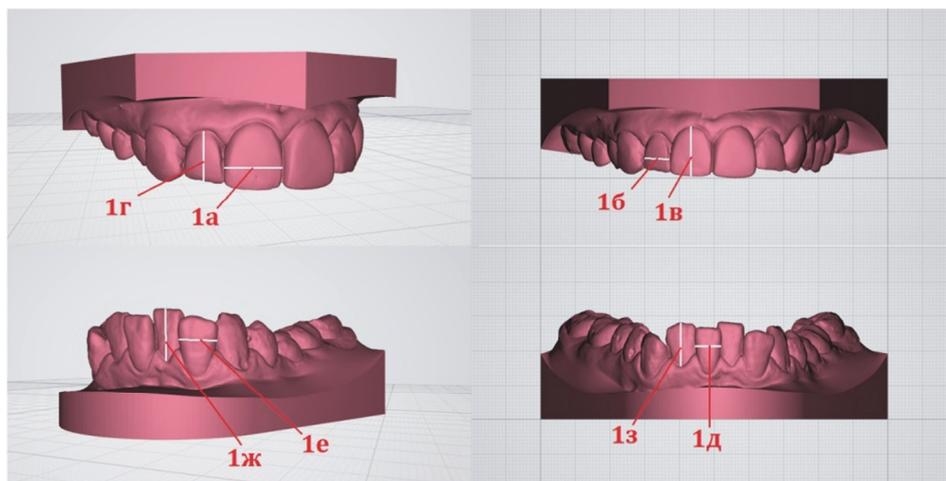
У всех пациентов было получено информированное согласие на обработку персональных данных и на участие в исследовании, согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013). Материалы исследования оценивались в четырех группах объектов зубных рядов, полученных разными способами: 1) биометрические измерения на гипсовых моделях челюстей; 2) виртуальные 3D данные зубных рядов внутриротового сканера; 3) данные 3D сканирования гипсовых моделей челюстей; 4) данные 3D сканирования оттисков зубных рядов. Оттиски зубных рядов получали альгинатной массой (Tropicalgin Zhermack), модели отливали гипсом IV класса (Marmorplast N, Германия). Оттиски и модели были отсканированы с использованием 3D-сканера (Smartoptics Vinyl HR, Германия), и получены их виртуальные 3D модели (рис. 1). Исследование одобрено комиссией по вопросам этики ФГАОУ ВО «РУДН».

Измерения зубов, зубных рядов проводили на компьютере (ПО MeshLab) с использованием 3D внутриротового сканера (CEREC AC OMNISCAM, Германия), на виртуальных объектах оттисков зубных рядов и гипсовых моделей челюстей с использованием внеротового сканера (Smartoptics Vinyl HR, Германия), а также на гипсовых моделях с использованием классического биометрического метода с измерительным инструментом (штангенциркуль). Кроме этого, проводился временной контроль исследований.

Исследовали точность и надежность измерений ортодонтических параметров на цифровых моделях. Измеренные параметры были разделены на пять категорий:

1 — размеры зубов (1а — мезиодистальная ширина коронок верхних центральных резцов, справа/слева; 1б — мезиодистальная ширина коронок верхних латеральных резцов, справа/слева; 1в — высота коронок верхних центральных резцов справа/слева; 1г — высота коронок верхних латеральных резцов справа/слева; 1д — мезиодистальная ширина коронок нижних центральных резцов, справа/слева; 1е — мезиодистальная ширина коронок нижних латеральных резцов, справа/слева; 1ж — высота коронок нижних центральных резцов справа/слева; 1з — высота коронок нижних латеральных резцов справа/слева;) (рис. 1);

2 — поперечные размеры зубных рядов (2а — расстояние между буграми верхних клыков; 2б — расстояние между щечным бугорком левого и правого первых верхних премоляров; 2в — расстояние между передним щечным бугорком левого и правого первых верхних постоянных моляров; 2г — расстояние между буграми нижних клыков; 2д — расстояние между контактными точками левого и правого первых и вторых нижних премоляров; 2е — расстояние между передним щечным и задним щечным бугорками левого и правого первых нижних постоянных моляров) (рис. 2);

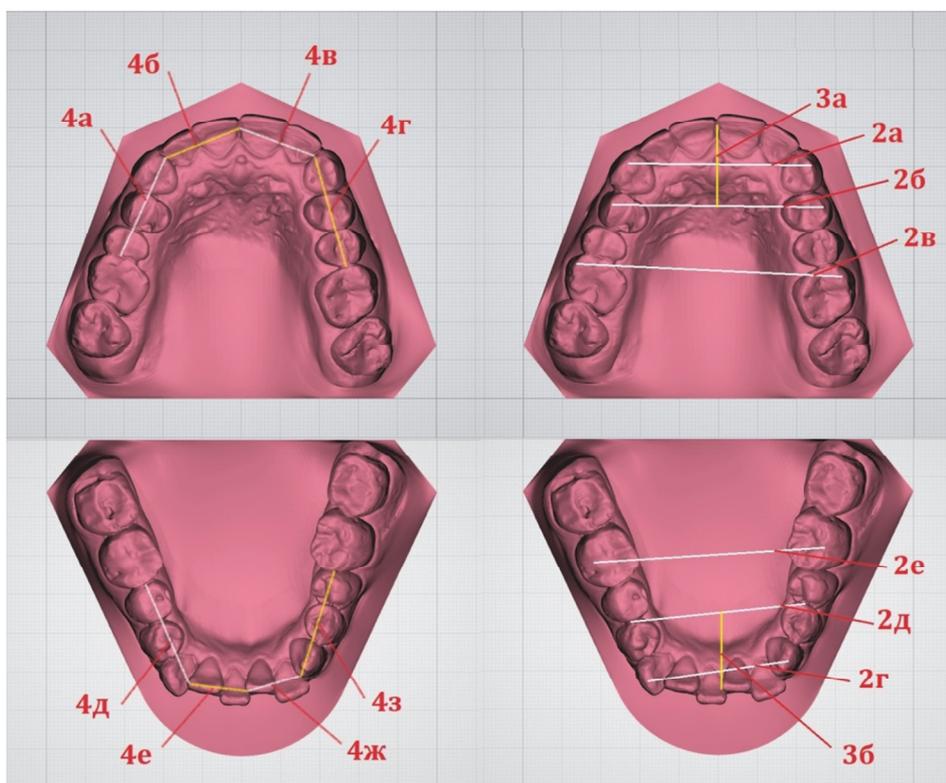


**Рис. 1.** Размеры коронок зубов:

1а — мезиодистальная ширина коронок верхних центральных резцов, справа/слева; 1б — мезиодистальная ширина коронок верхних латеральных резцов, справа/слева; 1в — высота коронок верхних центральных резцов справа/слева; 1г — высота коронок верхних латеральных резцов справа/слева; 1д — мезиодистальная ширина коронок нижних центральных резцов, справа/слева; 1е — мезиодистальная ширина коронок нижних латеральных резцов, справа/слева; 1ж — высота коронок нижних центральных резцов справа/слева; 1з — высота коронок нижних латеральных резцов справа/слева

**Figure 1.** Crown Sizes:

1а — mesiodistal crown width of the upper central incisors, right / left; 1б — mesiodistal crown width of the upper lateral incisors, right / left; 1в — the crown height of the upper central incisors, right / left; 1г — the crown height of the upper lateral incisors, right / left; 1д — mesiodistal crown width of the lower central incisors, right / left; 1е — mesiodistal crown width of the lower lateral incisors, right / left; 1ж — the crown height of the lower central incisors, right / left; 1з — the crown height of the lower lateral incisors, right / left



**Рис. 2.** Поперечные (2а—2е) и продольные размеры (3а—3б) зубных рядов и длина сегментов (4а—4з) зубных дуг /

**Figure 2.** The transverse (2а—2е), longitudinal dimensions (3а—3б) and the length of the segments (4а—4з) of the dental arches

3 — продольные размеры зубных рядов (3а — длина переднего отрезка верхнего зубного ряда; 3б — длина переднего отрезка нижнего зубного ряда); (рис. 2);

4 — длина зубной дуги измеряется сегментами:

— *на верхней челюсти*: 4а — расстояние от мезиальной контактной точки правого первого постоянного моляра к мезиальной контактной точке правого клыка; 4б — расстояние от мезиальной контактной точки правого клыка до мезиальной контактной точки правого центрального резца; 4в — расстояние от мезиальной контактной точки левого центрального резца до мезиальной контактной точки левого клыка; 4г — расстояние от мезиальной контактной точки левого клыка до мезиальной контактной точки левого первого постоянного моляра;

— *на нижней челюсти*: 4д — это расстояние от мезиальной контактной точки правого первого постоянного моляра к мезиальной контактной точке правого клыка; 4е — расстояние от мезиальной контактной точки правого клыка до мезиальной контактной точки правого центрального резца; 4ж — расстояние от мезиальной кон-

тактной точки левого центрального резца до мезиальной контактной точки левого клыка; 4з — расстояние от мезиальной контактной точки левого клыка до мезиальной контактной точки левого первого постоянного моляра (рис. 2).

Измерения проводились с промежутком в 2 недели тремя ортодонтами. Время, затраченное на замеры, было фиксировано тремя ортодонтами для каждой группы. Статистический анализ результатов исследования проводили с использованием программы Excel.

## Результаты

Результаты измерений по группам представлены в табл. 1—4. По результатам проведенных исследований разница однотипных измерений расстояния между одинаковыми контрольными точками в полости рта с использованием 3D сканера и измерениями на гипсовых моделях зубов и зубных рядов составила в среднем  $0,3 \pm 0,01$  мм. Также нами были оценены временные затраты на получение моделей зубных рядов и их измерения. Однако временные затраты работы с гипсовыми моделями по сравнению с временем получения виртуальных моделей на 3D сканере значительно были больше, соответственно,  $15,3 \pm 0,7$  мин. и  $5,1 \pm 0,2$  мин.

Таблица 1 / Table 1

**Отличие сравнительных данных мезио-дистальных и вертикальных размеров коронок резцов в 1—4 группах ( $P < 0,05$ ) / Comparison between means (in mm) of mesiodistal and vertical crown size of incisors in 1—4 groups ( $P < 0.05$ )**

Группы	Параметры							
	Зубы верхней челюсти				Зубы нижней челюсти			
	ширина зубов		высота зубов		ширина зубов		высота зубов	
	1.1 и 2.1	1.2 и 2.2	1.1 и 2.1	1.2 и 2.2	3.1 и 4.1	3.2 и 4.2	3.1 и 4.1	3.2 и 4.2
	1а	1б	1в	1г	1д	1е	1ж	1з
1-я группа	$0,30 \pm 0,01$	$0,31 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,01$	$0,22 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,01$
2-я группа	$0,08 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$0,09 \pm 0,004$	$0,08 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$
3-я группа	$0,09 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$	$0,09 \pm 0,004$	$0,08 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$
4-я группа	$0,08 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$0,09 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$	$0,06 \pm 0,002$	$0,07 \pm 0,003$

Таблица 2 / Table 2

**Отличие сравнительных данных поперечных размеров зубных рядов в 1—4 группах (P < 0,05) / Comparison between means (in mm) of transverse dimensions of dental arches in 1—4 groups (P < 0.05)**

Группы	Параметры					
	Верхняя челюсть			Нижняя челюсть		
	Межклыковая ширина	Межпремолярная ширина	Межмолярная ширина	Межклыковая ширина	Межпремолярная ширина	Межмолярная ширина
	2а	2б	2в	2г	2д	2е
1-я группа	0,50 ± 0,02	0,60 ± 0,024	0,7 ± 0,03	0,50 ± 0,02	0,60 ± 0,024	0,7 ± 0,025
2-я группа	0,1 ± 0,004	0,15 ± 0,006	0,17 ± 0,007	0,1 ± 0,004	0,15 ± 0,006	0,17 ± 0,006
3-я группа	0,1 ± 0,004	0,15 ± 0,006	0,16 ± 0,006	0,1 ± 0,004	0,15 ± 0,006	0,16 ± 0,006
4-я группа	0,1 ± 0,004	0,15 ± 0,006	0,17 ± 0,006	0,1 ± 0,004	0,15 ± 0,006	0,17 ± 0,007

Таблица 3 / Table 3

**Отличие сравнительных данных продольных размеров зубных рядов (длина переднего отрезка) в 1—4 группах (P < 0,05) / Comparison between means (in mm) of longitudinal dimensions of dental arches (Length of the anterior section) in 1—4 groups (P < 0.05)**

Группы	Параметры	
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
	3а	3б
1-я группа	0,50 ± 0,02	0,30 ± 0,01
2-я группа	0,1 ± 0,004	0,1 ± 0,004
3-я группа	0,1 ± 0,004	0,1 ± 0,004
4-я группа	0,1 ± 0,004	0,1 ± 0,004

Таблица 4 / Table 4

**Отличие сравнительных данных длины зубной дуги в 1—4 группах в мм (P < 0,05) / Comparison between means (in mm) of the length of the dental arch in 1—4 groups (P < 0.05)**

Группы	Параметры							
	Верхняя челюсть				Нижняя челюсть			
	6—3 справа	3—1 справа	1—3 слева	3—6 слева	6—3 справа	3—1 справа	1—3 слева	3—6 слева
	4а	4б	4в	4г	4д	4е	4ж	4з
1-я группа	0,40 ± 0,002	0,31 ± 0,01	0,30 ± 0,01	0,40 ± 0,002	0,32 ± 0,01	0,42 ± 0,002	0,40 ± 0,001	0,32 ± 0,01
2-я группа	0,08 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,09 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,07 ± 0,003
3-я группа	0,09 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,09 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,08 ± 0,003
4-я группа	0,08 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,09 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,08 ± 0,003	0,07 ± 0,003	0,07 ± 0,003

Каждый параметр отдельных зубов и зубных рядов оценивался по текущей позиции и ориентации зубов. Был проведен анализ, основывающийся на сопоставлении групп разных подходов

получения моделей челюстей и их размеров: 1) биометрические измерения на гипсовых моделях челюстей; 2) виртуальные данные внутриротового сканера; 3) данные 3D сканирования гип-

совых моделей челюстей; 4) данные 3D сканирования оттисков зубных рядов. Дисперсионный анализ групп (ANOVA) выявил отсутствие значимых различий в средних значениях ( $P < 0,05$ ). Изученные показатели второй, третьей и четвертой групп не различаются между собой. Средние значения сравнительных данных по группам, представленных в табл. 1—4, и их ошибки показали небольшое стандартное отклонение (в среднем 0,03). Также отмечено отсутствие значительной разницы в измерениях на верхней и нижней зубных дугах и в отношении размеров зубов с левой и правой сторон зубного ряда.

### Обсуждение

В специальной литературе имеются противоположные сведения о достаточной точности компьютерных технологий при получении оттисков зубных рядов. Для небольших сегментов зубного ряда объективно быстрее и точнее получить информацию при помощи цифровой модели [7, 8]. Однако работы других авторов [9, 10] указывают на проблемы с точностью размеров зубов и участков зубного ряда, включающих клыки, расположенных по дуге, и последующей припасовки зубных протезов, выполненных на принтере. В клинике ортопедической стоматологии все еще существует ограничение на создание мезио-дистально длинных протезов с цифровыми оттисками из-за отсутствия соответствующих исследований. Цифровые оттиски зубных рядов еще не могут полностью заменить традиционные оттиски и модели в протезах на имплантатах [7].

В нашей работе проведено сравнение точности размеров традиционных гипсовых моделей челюстей с биометрическими измерениями и цифровыми данными внутриротового и внеротового сканеров, а также данных 3D сканирования гипсовых оттисков зубных рядов. Цифровые оттиски имеют большие преимущества по сравнению с гипсовыми моделями в повседневной работе (хранение, просмотр и изучение) [11], но требуют наличия дорогостоящего оборудования и навыков работы. Они доступны в любое время и на любом

расстоянии для диагностических, клинических и информационных целей, особенно при необходимости междисциплинарной помощи и дополнительных мнений.

По результатам проведенных исследований имеется разница, в среднем  $0,3 \pm 0,01$  мм, между однотипными измерениями расстояния с использованием 3D сканера и измерениями на гипсовых моделях челюстей. Статистически значимых отклонений между группами не было ( $P < 0,05$ ). Изученные показатели второй, третьей и четвертой групп не различались между собой. Также нами были оценены временные затраты на получение моделей зубных рядов и их измерений. Временные затраты работы с гипсовыми моделями и с 3D сканером значимо были больше, что согласуется с мнением других авторов [8, 12—15].

### Выводы

Таким образом, 3D сканирование моделей челюстей представляет точный метод оценки их размеров и занимает в 3 раза меньше времени. Была выявлена четкая закономерность с контрольными точками в полости рта, что 3D сканирование представляет наиболее точный метод для оценивания размеров зубов и зубных рядов, однако требует лабораторного оборудования, определенных мануальных навыков.

### Библиографический список / References

1. Detlef Eismann. Reliable assessment of morphological changes resulting from orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*. 1980;2(1): 19—25.
2. American Board of Orthodontics. *Grading system for dental casts and panoramic radiographs*, June 2012. 22 p. Available from: <https://www.americanboardortho.com/media/1191/grading-system-casts-radiographs.pdf>.
3. Иванюта А.В., Корнев А.Г. Новые методы исследования моделей челюстей при диагностике и планировании ортодонтического лечения // Новое в стоматологии. 1999. № 1. С. 38—40.  
Ivanyuta AV, Korenev AG. New methods for the study of jaw models in the diagnosis and planning of orthodontic treatment. *Novoye v stomatologii*. 1999;1: 38—40.

4. Ильина-Маркосян Л.В. Методы диагностики в ортодонтии. Классификация зубочелюстных аномалий. Диагноз и план лечения М., 1976. 29 с.  
Ильина-Маркосян Л.В. *Diagnostic methods in orthodontics. Classification of dentofacial anomalies. Diagnosis and treatment plan: Textbook.* 1976. 29 p.
5. Кузнецова И.Л., Саблина Г.И., Шлафман В.В. Математическое описание графической формы зубных рядов // Ортодент-Инфо. 1998. № 4. С. 2—4.  
Kuznetsova IL, Sablina GI, Shlafman VV. *Mathematical description of the graphic form of dentition. Ortodent-Info.* 1998;4: 2—4.
6. Снагина Н.Г., Лобзин О.В. Методы измерения моделей челюстей у детей. М., 1972. 15 с.  
Snagina NG, Lobzin OV. *Methods for measuring jaw patterns in children.* Moscow; 1972. 15 p.
7. Kim KR, Seo K, Kim S. Comparison of the accuracy of digital impressions and traditional impressions: Systematic review. *J Korean Acad Prosthodont.* 2018;56(3): 258—268.
8. Syrek A, Reich G, Ranftl D, et al. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent.* 2010;38: 553—559.
9. Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions — an in vitro study. *Int J Comput Dent.* 2011;14: 11—21.
10. da Costa JB, Pelogia F, Hagedorn B, et al. Evaluation of different methods of optical impression making on the marginal gap of onlay created with CEREC 3D. *Oper Dent.* 2010;35: 324—329.
11. Garino F, Garino GB. Comparison of dental arch measurements between stone and digital casts. *World J Orthod.* 2002;3(3): 250—4.
12. Yun MJ, Jeon YC, Jeong CM, Huh JB. Comparison of the fit of cast gold crowns fabricated from the digital and the conventional impression techniques. *J Adv Prosthodont.* 2017;9: 1—13.
13. Rödiger M, Heinitz A, Bürgers R, Rinke S. Fitting accuracy of zirconia single crowns produced via digital and conventional impressions — a clinical comparative study. *Clin Oral Investig.* 2017;21: 579—87.
14. Del Corso M, Aba G, Vazquez L, Dargaud J and Ehrenfest DMD. Optical three dimensional scanning acquisition of the position of osseointegrated implants: an in vitro study to determine method accuracy and operational feasibility. *Clinical implant dentistry and related research.* 2009;11(3): 214—21.
15. Mehl A, Ender A, Mörmann W and Attin TH. Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. *Int J Comput Dent.* 2009;12(1): 11—28.

*Ответственный за переписку:* Косырева Тамара Фёдоровна, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Медицинский институт, Москва, Россия.  
E-mail: dr.kosyreva@mail.ru

Катбех И. SPIN-код: 8267; ORCID: 0000-0002-4591-7694  
Косырева Т.Ф. SPIN-код: 5692-5867; ORCID: 0000-0003-4333-5735  
Тутуров Н.С. SPIN-код: 4892-3880; ORCID: 0000-0001-8048-5703  
Бирюков А.С. SPIN-код: 6810-5028; ORCID: 0000-0002-0087-2007

*Correspondence Author:* Kosyreva Tamara, DSc, MD, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics of the Medical Institute of the Federal University of Peoples' Friendship University of Russia, 109472, Moscow, Russia.  
E-mail: dr.kosyreva@mail.ru

Katbeh I. ORCID: 0000-0002-4591-7694  
Kosyreva T. ORCID: 0000-0003-4333-5735  
Tuturov N.S. ORCID: 0000-0001-8048-5703  
Birukov A.S. ORCID: 0000-0002-0087-2007