

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-4-121-125
УДК 616.31-085

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТОЧНОСТИ МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ОТТИСКА И ЕГО МАТЕРИАЛА

Кошелев К. А., Белоусов Н. Н., Зобачева В. В., Зобачев В. И., Костин И. О.

Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия

Аннотация

Методы получения рабочих и вспомогательных оттисков зубных рядов пациентов были в последние десятилетия пересмотрены, что связано с 3D-сканированием. При этом политика импортозамещения в стоматологии также развивается достаточно активно, что выражается во внедрении в государственные учреждения здравоохранения отечественных оттискных масс для аналоговых оттисков.

Цель. Снижение количества осложнений стоматологического ортопедического лечения путем оптимизации подхода к выбору метода получения рабочего анатомического оттиска.

Методология. Были получены оттиски нижней челюсти 10 пациентов. От каждого пациента получено 7 оттисков с помощью наиболее часто применяемых методик, силиконовых оттискных материалов и внутриротового сканирования. Далее по каждому оттиску изготовлены модели челюстей из гипса 4 типа и отсканированы внеротовым стоматологическим сканером. С помощью микрометра в полости рта произведены замеры зубов 3.5, 4.4 и 4.2 по максимальному вестибуло-оральному размеру клинической коронки, которые были взяты за эталон. Проведено сравнение эталонного размера с размерами, полученными на цифровых моделях, по выбранным параметрам с точностью до тысячных миллиметра. Проведен статистический анализ полученных данных.

Результаты. Полученные данные подтвердили утверждения производителя о точности оттискных масс. Отмечено незначимое уменьшение изучаемых размеров на моделях, полученных внутриротовым сканированием. Тогда как на моделях, полученных с помощью силиконовых оттисков, размеры, наоборот, были чуть больше эталонных. При сопоставлении моделей, полученных с помощью внутриротового сканирования, и моделей, полученных лабораторным сканированием с аналогов челюстей по силиконовым оттискам, выявлена статистически значимая разница. При сравнении полученных данных с эталоном критических различий не выявлено.

Выводы. Нельзя однозначно утверждать о преимуществе цифрового или аналогового метода получения оттисков в современной ортопедической стоматологии. Метод получения оттиска следует выбирать в зависимости от показаний к конкретному виду лечения.

Ключевые слова: силиконовые оттиски, внутриротовое сканирование, цифровые модели челюстей, виды оттисков, цифровая стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Константин Александрович КОШЕЛЕВ ORCID ID 0000-0002-2716-6364

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия
koshelev1987@yandex.ru

Николай Николаевич БЕЛОУСОВ ORCID ID 0000-0001-7843-3007

д.м.н., заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия
Medbel59@mail.ru

Валентина Васильевна ЗОБАЧЕВА ORCID ID 0009-0000-9710-9309

к.м.н., главный врач стоматологической поликлиники, Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия
valentina.zobachev@mail.ru

Виталий Игоревич ЗОБАЧЕВ ORCID ID 0009-0001-2471-2040

студент 5 курса стоматологического факультета, Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия
zobachev_vitalik@mail.ru

Игорь Олегович КОСТИН ORCID ID 0000-0003-3714-0966

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия
stomatologistic@mail.ru

Адрес для переписки: Константин Александрович КОШЕЛЕВ

Тверь, ул. Советская, д. 4, 170000

+7 (904) 0044818

koshelev1987@yandex.ru

Образец цитирования:

Кошелев К. А., Белоусов Н. Н., Зобачева В. В., Зобачев В. И., Костин И. О.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТОЧНОСТИ МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ОТТИСКА И ЕГО МАТЕРИАЛА. Проблемы стоматологии. 2023; 4: 121-125.

© Кошелев К. А. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-4-121-125

Поступила 01.12.2023. Принята к печати 30.12.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-4-121-125

STUDY OF THE SPATIAL ACCURACY OF JAW MODELS DEPENDING ON THE METHOD OF OBTAINING AN IMPRESSION AND ITS MATERIAL

Koshelev K.A., Belousov N.N., Zobacheva V.V., Zobachev V.I., Kostin I.O.

Tver State Medical University, Tver, Russia

Annotation

Methods for obtaining working and auxiliary dental impressions of patients have been revised in recent decades, which is associated with 3D scanning. At the same time, the policy of import substitution in dentistry is also developing quite actively, which is reflected in the introduction of domestic impression masses for analog prints into public health institutions.

The aim of study. Reducing the number of complications of dental orthopedic treatment by optimizing the approach to choosing a method for obtaining a working anatomical impression.

Methodology. Impressions of the mandible of 10 patients were obtained. 7 impressions were obtained from each patient using the most commonly used techniques, silicone impression materials and intraoral scanning. Further, jaw models of 4 types of plaster were made for each impression and scanned with an off-site dental scanner. With the help of a micrometer in the oral cavity, measurements of teeth 3.5, 4.4 and 4.2 were made according to the maximum vestibular-oral size of the clinical crown, which were taken as a standard. The reference size is compared with the dimensions obtained on digital models according to the selected parameters with an accuracy of up to thousandths of a millimeter. A statistical analysis of the data obtained was carried out.

Results. The data obtained confirmed the manufacturer's claims about the accuracy of the impression masses. A slight decrease in the studied sizes was noted on the models obtained by intraoral scanning. Whereas on models obtained using silicone impressions, the dimensions, on the contrary, were slightly larger than the reference ones. A statistically significant difference was revealed when comparing models obtained using intraoral scanning and models obtained by laboratory scanning from analogues of jaws using silicone impressions. When comparing the data obtained with the standard, no critical differences were revealed.

Conclusions. It is impossible to unequivocally assert the advantage of a digital or analog method of obtaining impressions in modern orthopedic dentistry. The method of obtaining an impression should be chosen depending on the indications for a particular type of treatment and clinical conditions.

Keywords: *silicone impressions, intraoral scanning, digital jaw models, types of impressions, digital dentistry*

The authors declare no conflict of interest.

Konstantin A. KOSHELEV ORCID ID 0000-0002-2716-6364

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
koshelev1987@yandex.ru

Nikolay N. BELOUSOV ORCID ID 0000-0001-7843-3007

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
Medbel59@mail.ru

Valentina V. ZOBACHEVA ORCID ID 0009-0000-9710-9309

PhD in Medical Sciences, Chief Physician of the Dental Clinic, Tver State Medical University, Tver, Russia
valentina.zobachev@mail.ru

Vitaly I. ZOBACHEV ORCID ID 0009-0001-2471-2040

5th year Student of the Faculty of Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
zobachev_vitalik@mail.ru

Igor O. KOSTIN ORCID ID 0000-0003-3714-0966

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
stomatologistic@mail.ru

Correspondence address: Konstantin A. KOSHELEV

Tver, Sovetskaya str., 4, 170000

+7 (904) 0044818

koshelev1987@yandex.ru

For citation:

Koshelev K.A., Belousov N.N., Zobacheva V.V., Zobachev V.I., Kostin I.O.

STUDY OF THE SPATIAL ACCURACY OF JAW MODELS DEPENDING ON THE METHOD OF OBTAINING AN IMPRESSION AND ITS MATERIAL. *Actual problems in dentistry.* 2023; 4: 121-125. (In Russ.)

© Koshelev K.A. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-4-121-125

Received 01.12.2023. Accepted 30.12.2023

Введение. Роль этапа получения оттиска в ортопедической стоматологии сложно переоценить. Помимо того, что оттиск по своей сути выступает информационным звеном между стоматологом и зубным техником, его качество, точность и пространственная стабильность являются залогом успеха любой ортопедической работы [6, 7, 16]. Тенденция активного внедрения цифровых технологий в ортопедическую стоматологию постепенно изменяет устоявшуюся парадигму аспектов профессиональной деятельности врачей и зубных техников [2, 4]. В последние годы появилось множество работ, посвященных внеротовому и внутриротовому сканированию зубов и зубных рядов и связанной с этим оптимизации процесса диагностики, планирования лечения и изготовления зубных протезов [3, 13]. В мировую практику сейчас активно внедряются методы цифровой стоматологии. В ее рамках широко применяются внутриротовые и лабораторные сканеры для получения цифровых оттисков. При этом никуда не ушли традиционные, устоявшиеся еще на стыке 80–90-х годов методики получения аналоговых оттисков [8, 11]. При этом производители силиконовых оттискных материалов продолжают активно совершенствовать и развивать свои продукты. По их данным, продажи упомянутых материалов растут в России год от года, несмотря на цифровизацию стоматологии. Эта тенденция поддерживается общей государственной политикой активного импортозамещения. В стоматологии, в частности, это проявляется увеличением объемов закупок отечественных силиконовых материалов в государственные учреждения здравоохранения на смену американским, итальянским и прочим производителям. Это стимулирует российских производителей совершенствовать производимую продукцию, развивать научную базу для ее дальнейшей модернизации. Но подобное разнообразие подходов к такой распространенной и одновременно важнейшей манипуляции, как оттиск, может вызвать некоторый диссонанс в мышлении начинающего специалиста [14]. О плюсах и минус упомянутых методик опубликовано достаточно работ [7, 15], но мы решили еще раз затронуть эту тему с позиции беспристрастного практикующего врача, отметить откровенно рекламные аспекты и попытаться, хотя бы частично, определить показания и условия для выбора какой-либо из методик получения оттиска.

Цель исследования. Снижение количества осложнений стоматологического ортопедического лечения путем оптимизации подхода к выбору метода получения рабочего анатомического оттиска.

Материалы и методы

В качестве материала исследования послужили оттиски зубных рядов нижней челюсти 10 паци-

ентов, обратившихся за стоматологической помощью. От каждого пациента было получено 7 оттисков. По три оттиска А-силиконом иностранного производства и С-силиконом отечественного производства (г. Белгород). В качестве методов получения оттисков были выбраны три наиболее распространенных среди практикующих стоматологов-ортопедов. Это двухэтапный двухфазный оттиск, который подразумевает поэтапно: внесение в полость рта силиконовой массы высокой вязкости (тип 0 или 1 по ISO) на оттискной ложке, получение отпечатка зубных рядов путем погружения зубов в оттискную массу, ожидание полного отверждения массы, извлечение оттиска с последующим удалением поднутрений и межзубных промежутков с помощью стерильного скальпеля, создание отводных каналов и внесение в оттиск корректирующей массы с последующим размещением на зубном ряду в полости рта до окончательного отверждения.

Одноэтапный оттиск, который подразумевает одноэтапно: внесение в полость рта силиконовой массы высокой вязкости (0 или 1 тип по ISO) и корректирующей массы на оттискной ложке, получение отпечатка зубных рядов путем погружения зубов в оттискную массу, ожидание полного отверждения массы, извлечение оттиска из полости рта. Изолирующая (wash) методика [1], которая подразумевает поэтапно: внесение в полость рта силиконовой массы (0 или 1 тип по ISO) на оттискной ложке с полиэтиленовой пленкой, получение отпечатка зубных рядов путем погружения зубов в оттискную массу, без ожидания полного отверждения массы, извлечение оттиска и внесение в оттиск корректирующей массы, с последующим размещением на зубном ряду до окончательного отверждения. Далее по полученным оттискам отливались модели из гипса 4 типа по ISO и сканировались с помощью лабораторного сканера EDGE (Корея).

Следует отметить, что модели отливались в течение часа после получения оттиска, сканы моделей получали через сутки после отливки моделей. Седьмой оттиск получали методом внутриротового цифрового сканирования сканером Medit I700. Для сравнения полученных цифровых моделей нами использовалась специализированная компьютерная программа EхoCad, версия DentalCad 2.4. Для сопоставления и анализа цифровых моделей, полученных с помощью разных методик оттисков, мы использовали предложенный ранее метод [9], основанный на сравнении размеров по реперным точкам. Следует сказать, что микрометр дает возможность оценить размер с точностью до десятой доли миллиметра, что не является показательным. Но нас больше интересовала разница между полученными данными, чем фактический размер, поэтому с помощью микрометра в полости рта пациентов проводили замеры зубов 3.6, 4.6 и 4.2 по максимальному вестибуло-оральному размеру клинической коронки, которые были взяты за эталон. Проведено сравнение размеров, полученных

на цифровых моделях, по выбранным параметрам с точностью до тысячных миллиметра. Проведен статистический анализ полученных данных с помощью лицензионного пакета Statistica 6.1.

Результаты исследования и их обсуждение

Следует сказать, что на сегодняшний день [10] подавляющее большинство устанавливаемых несъемных ортопедических конструкций изготовлены цифровыми методами (компьютерное фрезерование, лазерное селективное спекание и т. д.) или аналоговыми (литьевой способ, прессование керамики и т. п.) способами.

Эти методы имеют принципиальное различие в оборудовании, схеме производства и навыках врача. Прежде чем представлять полученные результаты, мы уточнили допустимые и необходимые технологические зазоры между твердыми тканями зубов и видами обозначенных несъемных ортопедических конструкций. Так, по данным Е. Н. Жулева и Ю. А. Вокуловой [5], пространство между искусственными коронками из диоксида лития или диоксида циркония и культей зуба составляет от 50 до 120 микрон, в зависимости от метода изготовления коронки. А. Н. Пархоменко и В. И. Шемонаев показали, что для коронок и мостовидных протезов с металлическим каркасом, изготовленных методом литья по смоделированной технике восковой заготовке, зазор между культей зуба и конструкцией составляет от 72 до 120 микрон [12], в случае нанесения одного слоя лака на штамп культы разборной модели. Но, с учетом особенностей потоковой работы и высокой вероятности увеличения слоев лака или других неточностей, за ориентир нами взяты цифры от 120 до 150 микрон.

К сожалению, нет исследований по прямой корреляции сроков эксплуатации с величиной зазора, но есть интуитивное осознание того, что они снижаются, хотя и укладываются в гарантийные рамки. По нашему мнению, такой зазор менее критичен в случае фиксации искусственных коронок на цементы с минимальной склонностью к рассасыванию. Одной из групп подобных цементов можно считать цинк-фосфатные, которые достаточно широко применяются как раз в государственных стоматологических поликлиниках, где чаще и может встретиться принцип «поток = снижение качества».

При сравнении размеров цифровых моделей по оттискам из А-силикона иностранного производства и фактических значений исследуемых параметров в полости рта нами были получены данные, отраженные в таблице 1. Приведены модальные значения. Следует отметить, что статистически значимой разницы показаний не обнаружено — лишь в одном случае отклонение от модального значения имело свойство тенденции.

При оценке приведенных в таблице 1 результатов вызывает интерес то, что аналоговые оттиски А-силиконом дают искажение в сторону увеличения

размера, независимо от применяемой методики. Тогда как модели, полученные внутриротовым сканированием, наоборот, искажают размерность в отрицательную сторону. Среди оттисков, полученных А-силиконом, наименьшее искажение мы получили на моделях, полученных одноэтапно. По обнаруженным нами данным, для протезирования искусственными коронками, изготавливаемыми цифровыми способами, достоверно подходят лишь два метода оттисков — цифровой и А-силиконовый одноэтапный. Для протезирования несъемными протезами, в основе которых лежит литой металлический каркас, или изготовленных методом прессования, искажение (деформация) оттисков, полученных всеми приведенными в таблице методами, носит допустимый характер. Следует отметить, что в аннотации производителя к рассмотренному нами А-силикону указан коэффициент деформации сжатия в 3–5% и показатель изменения линейных размеров до 0,20%. В нашем исследовании эти данные были подтверждены.

На следующем этапе было проведено аналогичное изучение моделей, отлитых по оттискам из отечественного С-силиконового материала. Результаты представлены в таблице 2.

По данным сравнительного анализа цифровых моделей, полученных различными методами с помощью

Таблица 1

Разница измерений моделей, полученных с помощью А-силикона и внутриротовым сканированием, в сравнении с эталоном (мм)

Table 1. The difference between measurements of models obtained using A-silicone and intraoral scanning in comparison with the standard (mm)

Номер зуба	Данные внутриротового сканирования	А-силикон одноэтапный	А-силикон двухэтапный с пищевой пленкой	А-силикон двухэтапный, общепринятая методика
36	- 0,048	+ 0,028	+ 0,060	+ 0,071
46	- 0,057	+ 0,048	+ 0,064	+ 0,052
42	- 0,043	+ 0,044	+ 0,071	+ 0,078

Таблица 2

Разница измерений моделей, полученных с помощью С-силикона и внутриротовым сканированием в сравнении с эталоном (мм)

Table 2. The difference between measurements of models obtained using C-silicone and intraoral scanning in comparison with the standard (mm)

Номер зуба	Данные внутриротового сканирования (мм)	С-силикон одноэтапный	С-силикон с пищевой пленкой	С-силикон двухэтапный, общепринятая методика
36	- 0,048	+ 0,118	+ 0,056	+ 0,088
46	- 0,057	+ 0,127	+ 0,058	+ 0,077
42	- 0,043	+ 0,113	+ 0,062	+ 0,091

С-силикона, выявлено, что наиболее точным оказался двухэтапный метод с использованием пищевой пленки. Это единственный метод, допускающий использование С-силикона для протезирования с помощью цифровых методов изготовления искусственных коронок и мостовидных протезов. В случае протезирования пациентов несъемными конструкциями, получаемыми методами литья или прессования, получать оттиски С-силиконом следует двухэтапно по общепринятой методике или двухэтапно с применением пищевой пленки. Одноэтапный способ получения оттиска рассмотренной С-силиконовой оттисковой массой, по нашим данным, дает наибольшую степень искажения получаемых моделей, что неизбежно приведет к неточности будущей конструкции и снижению ее качества, независимо от способа изготовления. В инструкции производителя указан коэффициент линейной усадки в 0,65%. По полученным в исследовании данным, эта цифра соответствует показателям оттисков, полученных с помощью одноэтапной методики. Для двухэтапных методик данный коэффициент составил от 0,20 до 0,40%.

Заключение

При выборе методики получения оттиска для конструкций, создаваемых цифровыми способами, следует отдавать предпочтение внутриротовому сканированию, одноэтапной методике А-силиконами или wash-методике в случае С-силиконов, при условии отливки моделей в течение первых 24 часов после их получения. Все три методики имеют сопоставимую и допустимую степень погрешности.

При протезировании несъемными конструкциями с каркасами, изготавливаемыми методами классического литья или прессования, допустимы все рассмотренные методики получения оттисков, за исключением одноэтапной методики при использовании С-силиконов. Принцип отливки моделей в первые 24 часа также должен быть соблюден.

Следующими этапами изучения затронутого вопроса, по нашему мнению, могли бы стать исследование влияния продолжительности временного промежутка от получения оттиска до отливки модели и степени компрессии оттискового материала в момент его получения на пространственную точность получаемых реплик.

Литература/References

1. Apinsathanon P., Bhattarai B.P., Suphangul S., Wongsirichat N., Aimjirakul N. Penetration and Tensile Strength of Various Impression Materials of Vinylsiloxanether, Polyether, and Polyvinylsiloxane Impression Materials // Eur J Dent. – 2022;16(2):339-345. DOI: 10.1055/s-0041-1735793
2. Асташина Н.Б., Петрачев А.С., Казаков С.В., Неменатов И.Г. Возможности применения цифровых технологий на этапах ортопедического лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов. Проблемы стоматологии. 2021;17(1):136-142. [N.B. Astashina, A.S. Petrachev, S.V. Kazakov, I.G. Nemenatov. The possibilities of using digital technologies at the stages of orthopedic treatment of patients with defects in hard dental tissues. Actual Problems in dentistry. 2021;17(1):136-142. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2017-1-136-142
3. Бородина И.Д., Григорьянц Л.С., Гаджиев М.А.О., Апресян С.С., Батов Р.В., Степанов А.Г., Апресян С.В. Сравнительная оценка точности отображения зубной дуги при помощи современных интраоральных 3D-сканеров. Российский стоматологический журнал. 2022;26(4):287-297. [I.D. Borodina, L.S. Grigoryants, M.A.O. Gadzhiev, S.S. Apresyan, R.V. Batov, A.G. Stepanov, S.V. Apresyan. Comparative assessment of the accuracy of the dental arch display using modern intraoral 3D scanners. Russian Dental Journal. 2022;26(4):287-297. (In Russ.)]. DOI: 10.17816/1728-2802-2022-26-4-287-297
4. Галонский В.Г., Сурдо Э.С., Чернов В.Н. и др. Цифровые технологии в ортопедической стоматологии – современное состояние вопроса в России. Эволюционные этапы развития и совершенствования технологий изготовления зубных протезов (обзор литературы). Проблемы стоматологии. 2022;18:1-5-18. [V.G. Galonsky, E.S. Surdo, V.N. Chernov et al. Digital technologies in orthopedic dentistry - the current state of the issue in Russia. Evolutionary stages of development and improvement of dental prosthesis manufacturing technologies (literature review). Actual Problems in dentistry. 2022;18:1-5-18. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-5-18
5. Жулев Е.Н., Вокулова Ю.А. Ортопедическая стоматология сравнительная оценка качества краевого прилегания каркасов искусственных коронок, из дисиликата лития, изготовленных с помощью традиционных и цифровых технологий. Стоматология для всех. 2020;3(92):4-9. [E.N. Zhulev, Yu.A. Vokulova. Orthopedic dentistry comparative assessment of the quality of the edge fit of artificial crown frames made of lithium disilicate, manufactured using traditional and digital technologies. Dentistry is for everyone. 2020;3(92):4-9. (In Russ.)]. DOI: 10.35556/idr-2020-3(92)4-9
6. Zelikman H. et al. Effect of Mixing and Impression Techniques Using Vinyl Polysiloxane (VPS) on the Accuracy of Fixed Partial Dentures // Applied Sciences. – 2021;11(17):7845. DOI: 10.3390/app11177845
7. Зорина Ю.Ю., Орешака О.В., Ганисик А.В. Современные виды оттисков в стоматологии (обзорная статья). Проблемы стоматологии. 2022;18(3):32-39. [Yu.Yu. Zorina, O.V. Oreshaka, A.V. Ganisik. Modern types of impressions in dentistry (review article). Actual Problems in dentistry. 2022;18(3):32-39. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-3-32-39
8. Зорина Ю.Ю., Орешака О.В., Ганисик А.В. Сравнительная оценка точности оттисков при ортопедическом лечении искусственными коронками. Институт стоматологии. 2022;3(96):98-99. [Yu.Yu. Zorina, O.V. Oreshaka, A.V. Ganisik. Comparative assessment of the accuracy of impressions in orthopedic treatment with artificial crowns. Institute of Dentistry. 2022;3(96):98-99. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49483821>
9. Кошелев К.А., Белоусов Н.Н., Алгоева А.Е., Буланов В.И., Герасимов А.М. Перспективы применения цифрового сканирования в динамической оценке тканей протезного ложа в ортопедической стоматологии. Проблемы стоматологии. 2022;18(1):142-147. [K.A. Koshelev, N.N. Belousov, A.E. Algoeva, V.I. Bulanov, A.M. Gerasimov. Prospects for the use of digital scanning in the dynamic assessment of prosthetic bed tissues in orthopedic dentistry. Actual Problems in dentistry. 2022;18(1):142-147. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-142-147
10. Кошелев К.А., Белоусов Н.Н. Анализ отдаленных результатов ортопедического лечения пациентов с частичной потерей зубов несъемными мостовидными протезами. Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. 2018;5(35):101-106. [K.A. Koshelev, N.N. Belousov. Analysis of long-term results of orthopedic treatment of patients with partial tooth loss with fixed bridges. Bulletin of the medical institute "REAVIZ": rehabilitation, doctor and health. 2018;5(35):101-106. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36871904>
11. Орешака О.В., Ганисик А.В., Кручихина Ю.Ю. Альтернативная методика получения двухслойного оттиска при несъемном зубном протезировании. Глобальные проблемы современности. 2020;1(10-12):63-69. [O.V. Oreshaka, A.V. Ganisik, Yu.Y. Kruchikhina. Alternative technique for obtaining a two-layer impression with non-removable dentures. Global problems of our time. 2020;1(10-12):63-69. (In Russ.)]. DOI: 10.26787/nydha-2713-2048-2020-1-10-11-12-63-69
12. Пархоменко А.Н., Шемонаев В.И. Изучение точности прилегания металлических каркасов несъемных зубных протезов в зависимости от их протяженности. Вестник Авиценны. 2022;24(3):344-352. [A.N. Parkhomenko, V.I. Shemonaev. Studying the accuracy of the fit of metal frames of fixed dentures depending on their length. Avicenna's Bulletin. 2022;24(3):344-352. (In Russ.)]. DOI: 10.25005/2074-0581-2022-24-3-344-352
13. Студеникин Р.В., Мамедов А.А. Полный цикл цифровизации и автоматизации в стоматологической практике. Стоматология для всех. 2021;4(97):46-53. [R.V. Studenikin, A.A. Mammadov. The full cycle of digitalization and automation in dental practice. Dentistry is for everyone. 2021;4(97):46-53. (In Russ.)]. DOI: 10.35556/idr-2u21-4(97)46-52
14. Швец М.В., Ганисик А.В., Деметиева Е.А. Опыт применения цифровых технологий для дистанционного обучения студентов на кафедре ортопедической стоматологии алтайского государственного медицинского университета. Евразийское Научное Объединение. 2021;11-4(81):307-309. [M.V. Shvets, A.V. Ganisik, E.A. Demetieva. The experience of using digital technologies for distance learning of students at the Department of Orthopedic Dentistry of the Altai State Medical University. Eurasian Scientific Association. 2021;11-4(81):307-309. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47416615>
15. Шемонаев В.И., Машков А.В., Патрушев А.С., Лашакова А.В., Животов Д.С. Анализ точности припасовки несъемной ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты в зависимости от метода получения оттиска. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2019;1(69):69-73. [V.I. Shemonaev, A.V. Mashkov, A.S. Patrushev, A.V. Lashakova, D.S. Zhivotov. Analysis of the accuracy of packing a non-removable orthopedic structure based on dental implants, depending on the method of obtaining an impression. Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2019;1(69):69-73. (In Russ.)]. DOI: 10.19163/1994-9480-2019-1(69)-69-73
16. Yazdanie N. et al. Comparison of Linear Dimensional Accuracy Between One Step and Two-step Impression Technique Using Polyvinyl Siloxane Impression Material // Journal of Gandhara Medical and Dental Science. – 2022;9(3):68-74. DOI: 10.37762/jgmds.9-3-134