

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-142-147
УДК 616.31

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО СКАНИРОВАНИЯ В ДИНАМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ТКАНЕЙ ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Кошелев К. А., Белоусов Н. Н., Алгоева А. Е., Буланов В. И., Герасимов А. М.

Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия

Аннотация

Цель исследования — изучение возможностей сравнения цифровых диагностических моделей пациентов, полученных на разных сроках после протезирования зубных рядов, с помощью специализированной компьютерной программы.

Материалы и методы. В качестве материала использованы диагностические цифровые модели челюстей пациента, который был впервые протезирован временными полными съемными протезами. Модели были получены в день наложения, через 3 и 6 месяцев после завершения лечения. Методом исследования выступила специализированная компьютерная программа ExoCad DentalCad 2.3 Matera, которая является достаточно распространенной в профессиональном кругу стоматологов-ортопедов и зубных техников.

Результаты. В статье описаны два подробных алгоритма оценки динамического состояния протезного ложа пациентов, прошедших стоматологическое ортопедическое лечение, основанных на сравнительном анализе цифровых моделей челюстей. Первый алгоритм является достаточно показательным, способным в полной мере продемонстрировать изменения тканей протезного ложа, и подходит для демонстрации обнаруженных изменений пациенту или заинтересованным лицам для обоснования дальнейших лечебных манипуляций. Второй алгоритм оценки атрофии позволяет оценить степень изменений в числовом выражении, что помогает выработке мер по профилактике возможных осложнений и более интересно лечащему врачу, зубному технику или исследователям от медицины. На рассмотренном примере предложены конкретные клинические рекомендации по ведению пациента, снижающие риск развития осложнений проведенного лечения.

Заключение. Предложенные способы могут быть полезны при оценке качества проведенного стоматологического ортопедического лечения на различных сроках проведения экспертизы. Применение описанных алгоритмов в сложных клинических ситуациях способно предупредить развитие ряда осложнений после протезирования зубных рядов. Применение данных алгоритмов оценки тканей протезного ложа дает лечащему врачу возможность индивидуализировать календарь диспансеризации пациента в соответствии с выявленными изменениями протезного ложа и динамикой их прогрессирования. Алгоритм цифровой оценки может стать показательным инструментом в исследованиях по оценке изменений протезного ложа в зависимости от различных индивидуальных факторов.

Ключевые слова: прогнозирование результатов стоматологического лечения, цифровые технологии в стоматологии, контроль изменений тканей протезного ложа, профилактика осложнений стоматологического лечения, диагностика с помощью виртуальных моделей

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

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

*к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
Koshelev1987@yandex.ru*

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

*д.м.н., заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
medbel59@mail.ru*

Александра Евгеньевна АЛГОЕВА ORCID ID 0000-0002-2568-4109

*студентка 4-го курса стоматологического факультета, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
alex.a2000@mail.ru*

Виталий Иванович БУЛАНОВ ORCID ID 0000-0002-8022-8894

*к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
orttma@mail.ru*

Артем Михайлович ГЕРАСИМОВ ORCID ID 0000-0002-4447-9979

*ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
orttma@mail.ru*

Адрес для переписки: Константин Александрович КОШЕЛЕВ

*170100, г. Тверь, ул. Советская, д. 4, кафедра ортопедической стоматологии
+7 (904) 0044818
koshelev1987@yandex.ru*

Образец цитирования:

*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; 1: 142-147.*

© Кошелев К. А. и др., 2022

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-142-147

Поступила 19.03.2022. Принята к печати 11.04.2022

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-142-147

PROSPECTS FOR THE USE OF DIGITAL SCANNING IN THE DYNAMIC EVALUATION OF PROSTHETIC BED TISSUES IN ORTHOPEDIC DENTISTRY

Koshelev K.A., Belousov N.N., Algoeva A.E., Bulanov V.I., Gerasimov A.M.

Tver State Medical University, Tver, Russia

Annotation

The aim of the study is to study the possibilities of comparing digital diagnostic models of patients obtained at different periods after prosthetics of dentition, using a specialized computer program.

Materials and methods. As a material, diagnostic digital models of the jaws of a patient who was first prostheticized with temporary full removable prostheses were used. The models were obtained on the day of application, 3 and 6 months after the completion of treatment. The research method was the specialized computer program ExoCad DentalCAD 2.3 Matera, which is quite common in the professional circle of orthopedic dentists and dental technicians.

Results. The article describes two detailed algorithms for assessing the dynamic state of the prosthetic bed of patients who have undergone dental orthopedic treatment, based on a comparative analysis of digital models of the jaws. The first algorithm is quite indicative, capable of fully demonstrating the changes in the tissues of the prosthetic bed, and is suitable for demonstrating the detected changes to the patient or interested persons to justify further therapeutic manipulations. The second algorithm for assessing atrophy makes it possible to assess the degree of changes in numerical terms, which can make it possible to develop measures to prevent possible complications and is more interesting to the attending physician, dental technician or medical researchers. Based on the considered example, specific clinical recommendations for the management of the patient are proposed, which reduce the risk of complications of the treatment.

Conclusion. The proposed methods can be useful in assessing the quality of dental orthopedic treatment, at various stages of the examination. The use of the described algorithms in complex clinical situations can prevent the development of a number of complications after prosthetics of dentition. The use of the described algorithms for evaluating prosthetic bed tissues gives the attending physician the opportunity to individualize the calendar of medical examination of a single patient in accordance with the identified changes in the prosthetic bed and the dynamics of their progression. The digital evaluation algorithm can become an indicative tool in research to assess changes in the prosthetic bed depending on various individual factors.

Keywords: *prediction of dental treatment results, digital technologies in dentistry, control of prosthetic bed tissue changes, prevention of dental treatment complications, diagnostics using virtual models*

The authors declare no conflict of interest.

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

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, 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, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
medbel59@mail.ru*

Alexandra E. ALGOEVA ORCID ID 0000-0002-2568-4109

*4th year student of the Faculty of Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
alex.a2000@mail.ru*

Vitaly I. BULANOV ORCID ID 0000-0002-8022-8894

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

Artem M. GERASIMOV ORCID ID 0000-0002-4447-9979

*Teaching Assistant, Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
orttma@mail.ru*

Correspondence address: Konstantin A. KOSHELEV

*170100, Tver, Sovetskaya str., 4, Department of Orthopedic Dentistry
+7 (904) 0044818
koshelev1987@yandex.ru*

For citation:

*Koshelev K.A., Belousov N.N., Algoeva A.E., Bulanov V.I., Gerasimov A.M.
PROSPECTS FOR THE USE OF DIGITAL SCANNING IN THE DYNAMIC EVALUATION OF PROSTHETIC BED
TISSUES IN ORTHOPEDIC DENTISTRY. Actual problems in dentistry. 2022; 1: 142-147. (In Russ.)*

© Koshelev K.A. et al., 2022

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-142-147

Received 19.03.2022. Accepted 11.04.2022

Введение

Для контроля изменений тканей протезного ложа, зубов, окклюзии зубных рядов и других изменяющихся параметров в ортопедической стоматологии традиционно применяется ряд определенных методик [1–3]. Среди них — изучение гипсовых моделей, фотографий, рентгеновских снимков и прочее [4–6]. При этом активная цифровизация современной стоматологии задает все более высокие требования к качеству оказываемых услуг [7]. Появление технологий сканирования и трехмерной печати зубных протезов значительно изменило необходимый спектр знаний и мануальных компетенций стоматологов-ортопедов и зубных техников [8]. Постепенно в цифровых библиотеках накапливаются данные пациентов, протезированных с применением упомянутых методик. Хранение такой информации не требует большого количества физического места, времени или усилий стоматолога, как в случае с аналоговыми гипсовыми моделями челюстей [9]. При повторном обращении пациента существует возможность достаточно оперативно открыть его скан многолетней давности. Возможность сравнения вновь полученных и предыдущих цифровых моделей открывает широкий спектр возможностей для стоматолога-ортопеда, позволяя персонализировать планируемое лечение, индивидуализировать сроки диспансерного наблюдения, коррекций протезов и повторного протезирования, что позволит минимизировать негативное воздействие предстоящего лечения. Подобные вопросы являются одним из направлений работы профилактики в ортопедической стоматологии, на которую в будущем и должны быть направлены основные усилия здравоохранения [10, 11].

Цель исследования: изучение возможностей сравнения цифровых диагностических моделей пациентов, полученных на разных сроках после протезирования зубных рядов, с помощью компьютерной программы ExoCad.

Материалы и методы

В качестве материала исследования использовались цифровые диагностические модели челюстей пациента А., 64 лет. Пациент был впервые протезирован временными полными съемными протезами, наложенными через неделю после удаления последнего зуба. В перспективе планируется протезирование зубных рядов на искус-

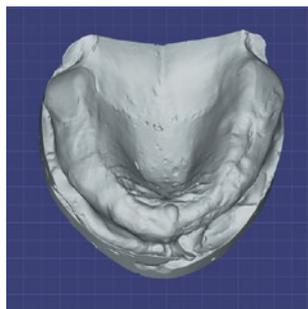


Рис. 1. Скан-модель с повторного приема
Fig. 1. Scan model from the reacquisition

ственных опорах. Из общих заболеваний имеет гипертоническую болезнь 2 ст., получает соответствующую терапию. Модели были получены в определенные сроки — в день наложения полного съемного зубного протеза, через 3 и 6 месяцев после завершения лечения. Пациентом подписано добровольное информированное согласие на лечение и участие в исследовании без разглашения персональных данных. Сроки определены в соответствии с рекомендациями по профилактическим осмотрам после протезирования зубных рядов [12]. В качестве метода получения цифровых моделей применялось цифровое сканирование аналоговых моделей челюстей. Для получения 3D-моделей нами был использован лабораторный сканер DOF Swing dental scanner (по принципу работы — оптический), имеющий две встроенные камеры с разрешением 1,3 Мп. Сканер восстанавливает положение всех полученных точек аналоговой модели в единой системе координат и переводит физическую геометрию в цифровые данные. Для подобной процедуры подойдет любой другой лабораторный или внутриротовой цифровой сканер. Использование внутриротового сканирования уменьшает время исследования за счет исключения этапа изготовления аналоговой модели, а также повышает точность за счет большей разрешающей способности. Погрешность внутриротового сканирования составляет 12 мкм, тогда как сканирование гипсовых моделей в среднем имеет погрешность 100 мкм [13]. Также некоторую роль может играть компрессия десны при снятии оттисков [14], что нивелируется применением отлитых материалов низкой вязкости, в нашем случае применялся оттисковой С-силикон фирмы Coltene. Для сравнения полученных цифровых моделей нами использовалась специализированная компьютерная программа ExoCad, версия 2019 года — DentalCad 2.3 Matera.

Результаты и их обсуждение

При работе с упомянутой программой нами были обнаружены два возможных варианта оценки протезного ложа. Для сокращения времени практикующего врача нами описаны два алгоритма работы с ней, служащие разным целям и способные дать немного разные результаты.

На первом этапе в программе создаем новый проект и добавляем скан-модель (модель 2), полученную на повторном приеме (рис. 1). Переходим в режим «Эксперт» и во вкладке «Инструменты» выбираем функцию «Добавить/удалить скан» (рис. 2а).

В открывшемся окне выбираем тип скана «Вспомогательный 3D-скан» — в этом случае при сопоставлении двух скан-моделей не произойдет никаких изменений, и мы свободно сможем работать с обоими сканами (рис. 2б).

Далее загружаем скан-модель, полученную на первом приеме (модель 1). Программа позволяет

производить коррекцию позиции добавленного скана в любых плоскостях, изменять ее цвет для удобства дальнейшей работы. После загрузки в программу виртуальных моделей для их сопоставления необходимо выбрать реперные точки. Для этого выставляем модель 1 в том же положении, что и модель 2, и переходим во вкладку «Позиция скана». На этом моменте необходимо изучить обе модели и найти фрагменты слизистой оболочки, которые не подверглись изменению или же подверглись минимально. В нашем случае такими точками могут стать рельеф твердого неба и протезного ложа (рис. 3).

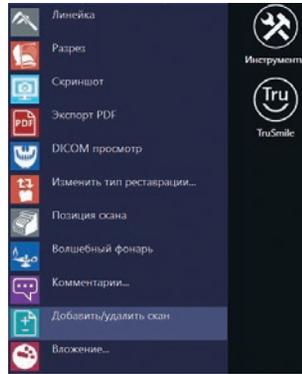


Рис. 2а. Вкладка «Инструменты»
Fig. 2a. Tools tab

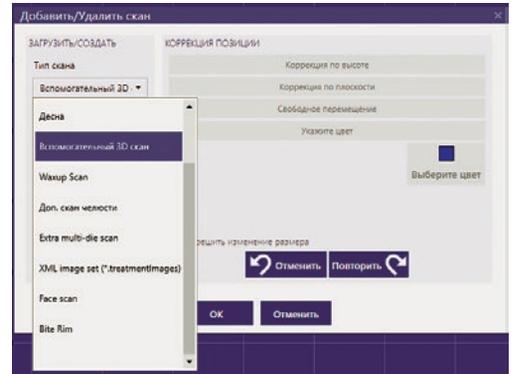


Рис. 2б. Вкладка «добавить/удалить скан»
Fig. 2b. Add/Remove Scan tab

Минимальное приемлемое количество реперных точек — 3, но чем больше их удастся отметить, тем точнее будет сопоставление. Далее появляется возможность сравнить модели с помощью двух механизмов. При первом механизме сравнения моделей сразу после позиционирования программа предоставляет нам данные совпадения двух сканов в виде цветовой шкалы и окрашивания моделей (рис. 4). Имеется возможность выставлять индивидуальные цветовые значения минимальной и максимальной дистанции (стандартно эти значения 0 и 0.1 мм соответственно). Синий цвет обозначает минимальную дистанцию, самое точное сопоставление; красный цвет обозначает максимальную дистанцию, значение которой мы выбираем сами; а фиолетовый цвет — несовпадение, выходящее за выбранную максимальную дистанцию (рис. 5).

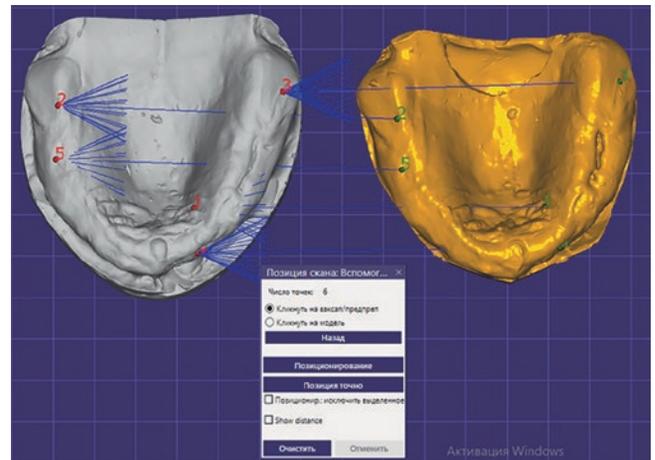


Рис. 3. Сопоставление модели 1 и модели 2
Fig. 3. Comparison of model 1 and model 2

Так, например, на рисунке 4 можно отметить повышенную степень убыли слизистой и костной ткани протезного ложа с правой стороны на модели, полученной через три месяца от наложения протеза, что заставляет стоматолога задуматься о возникновении в базе зубного протеза внутренних напряжений, способных привести к его поломкам. При своевременной диагностике подобных явлений существует возможность избежать таких осложнений. В данном случае следует рекомендовать раннюю перебазировку протеза, отойдя от полугодового стандарта.

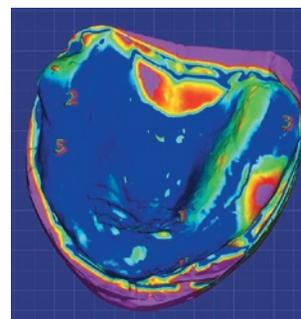


Рис. 4. Окрашивание моделей при их сопоставлении
Fig. 4. Coloring models when they are compared

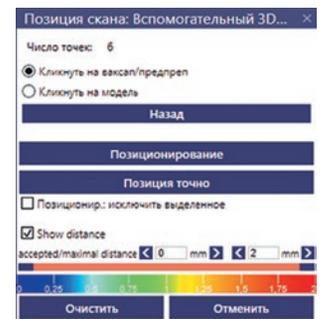


Рис. 5. Цветовая шкала различия сопоставленных моделей
Fig. 5. Color scale for differences in compared models

Данный способ дает нам наглядную визуализацию происходящей атрофии, но произвести точные числовые измерения не представляется возможным. То есть можно отметить участки протезного ложа, подвергшиеся атрофии в большей или меньшей степени, что позволит составить общую картину и вывести закономерности скорости атрофии у конкретного пациента.

Данный способ хорош в случае необходимости наглядной демонстрации изменений пациенту или прочим заинтересованным лицам, не имеющим про-

фильного образования. Подобная наглядность мотивирует пациента и придает уверенности в том, что предложенные врачом лечебные процедуры являются верными и необходимыми. Это особенно актуально при работе со сложными пациентами.

Второй способ сравнения моделей является более детальным и способен оценить числовые значения атрофии. В программе имеется инструмент «Линейка», с помощью которого возможно произвести наиболее точное числовое измерение убыли тканей протезного ложа. Он располагается во вкладке «Инструменты» и позволяет проводить измерение дистанции по выставленным точкам (рис. 6).

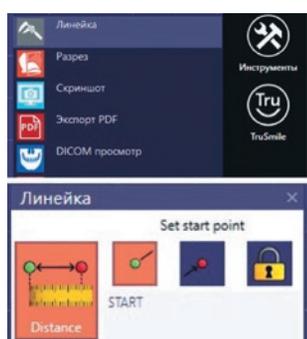


Рис. 6. Вкладка «Инструменты», инструмент «Линейка»
Fig. 6. Tools tab, Ruler tool

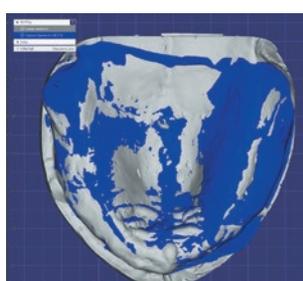


Рис. 7. Совмещенные модели 1 и 2
Fig. 7. Combined models 1 and 2

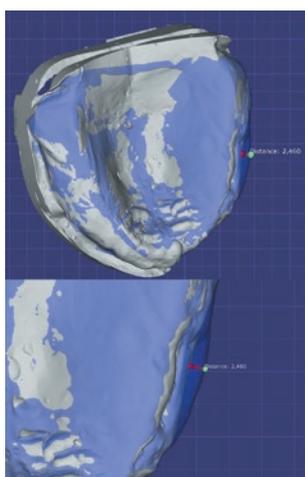


Рис. 8. Убыль ткани протезного ложа через 6 месяцев
Fig. 8. Loss of prosthetic bed tissue after 6 months

Так как скан-модели, которые мы сопоставили, отличаются по цвету, достаточно очевидна разница между ними (модель 1 — синего цвета, получена в день наложения, модель 2 — серого цвета, получена через 6 месяцев от момента наложения). «Островки» синего цвета — это ткани протезного ложа, убыль которых произошла за 3 месяца, и, соответственно, те места, в которых мы будем производить измерение (рис. 7).

Чтобы выставить точки на обеих моделях, снижаем прозрачность одной из них. Выставляем одну точку на модели 2, а вторую перпендикулярно на модели 1. Программа тут же показывает расстояние между двумя точками. Например, в нашем случае наибольшая убыль тканей протезного ложа через 6 месяцев составила 2,460 мм (рис. 8).

При определении реперных точек на зубах или искусственных коронках существует возможность оценить их перемещение, развитие атрофии или рецессии краевого пародонта, скорость прогрессирования клиновидных дефектов, стираемость твердых тканей зубов и прочее. Приведенный алгоритм полезен лечащему врачу в случае необходимости коррекции оказанного лечения или назначения дополнительной терапии.

Заключение

Предложенная методика сопоставления диагностических моделей челюстей дает возможность изучать закономерности процессов атрофии костной основы и слизистой протезного ложа в зависимости от ряда факторов — наличия общесоматических заболеваний, вида зубного протеза, вида прикуса и проч. Оценка убыли тканей протезного ложа, развития деформаций зубных рядов, состояния клиновидных дефектов и степени стираемости твердых тканей зубов с помощью предложенного способа позволяет определить скорость прогрессирования патологических процессов по морфометрическим показателям на самых ранних сроках и предупредить их дальнейшее развитие путем предложения рационального лечения. Методика позволяет отследить возникновение предпосылок для развития осложнений ортопедического лечения и предупредить их прогрессирование за счет персонализации диспансерного наблюдения пациентов в зависимости от индивидуальных особенностей. Способ сравнения цифровых диагностических моделей может применяться для контроля проведенного лечения в отдаленные сроки и является объективным при оценке качества оказанного стоматологического ортопедического лечения.

Литература/References

- 1) Трезубов В.Н., Попов В.Л., Розов Р.А. Судебно-стоматологическая идентификация личности пользователя полным съемным протезом. Стоматология 2020;99 (1):43–48. [V.N. Trezubov, V.L. Popov, R.A. Rozov. Forensic dental identification of the user with a complete removable prosthesis. Dentistry. 2020;99 (1):43–48. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20209901143>
- 2) Прохвятилов О.Г., Батуков Н.М., Чибисова М.А., Зубов Н.Н. Препарирование зубов под одиночные коронки врачами-ортопедами с различным опытом. Институт стоматологии. 2019;83 (2):102–103. [O.G. Prokhvatilov, N.M. Batukov, M.A. Chibisova, N.N. Zubov. Taper preparation of teeth under single crowns by orthopedic dentists with various experience. The Dental Institute. 2019;83 (2):102–103. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39184715>
- 3) Иорданишвили А.К., Володин А.И., Музыкин М.И., Петров А.А. Оценка металлокерамических несъемных зубных протезов, протезного ложа и поля в гарантийные сроки. Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2018;64 (4):91–95. [A.K. Iordanishvili, A.I. Volodin, M.I. Muzykin, A.A. Petrov. Evaluation of ceramic-metal fixed dentures, prosthetic bed and field during the warranty period. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2018;64 (4):91–95. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36462889>
- 4) Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Будайчиев Г.М.А., Илджев Д.М. Графическая характеристика зубных дуг с неполным и полным комплектом постоянных зубов у пациентов с оптимальной функциональной окклюзией. Медицинский алфавит. 2017;36 (333):47–52. [D.A. Domenyuk, B.N. Davydov, S.V. Dmitrienko, G.M.A. Budaichiev, D.M. Pldzhev. Graphical characteristics of dental arches with incomplete and complete set of permanent teeth in patients with optimal functional occlusion. Medical alphabet. 2017;36 (333):47–52. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32368085>
- 5) Успенская О.А., Плишкина А.А., Жданова М.Л., Горячева И.П., Богомолова Ю.Б. Роль цифровой дентальной фотографии в практике врача-стоматолога терапевта. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2019;21 (9):5–11. [O.A. Uspenskaya, A.A. Plishkina, M.L. Zhdanova, I.P. Goryacheva, Yu.B. Bogomolova. The role of digital dental photography in the practice of a dentist therapist. Medico-pharmaceutical journal Pulse. 2019;21 (9):5–11. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2019-21-9-5-11>
- 6) Девятириков Д.А., Путалова И.Н., Сусло А.П., Артюхов А.В. Морфометрические параметры верхней и нижней челюсти девушек города Омска по данным телерентгенографии головы. Вестник новых медицинских технологий. 2021;15 (4):14–17. [D.A. Devyatirikov, I.N. Putalova, A.P. Suslo, A.V. Artyukhov. Morphometric parameters of the upper and lower jaws of girls in the city of Omsk according to teleradiography of the head. Bulletin of new medical technologies. 2021;15 (4):14–17. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2021-4-1-2>
- 7) Асташина Н.Б., Бажин А.А., Меньшиков А.Е., Казаков С.В., Бронников В.А. Перспективы применения цифровых технологий на этапах изготовления съемных пластиночных протезов. Уральский медицинский журнал. 2020;192 (9):72–75. [N.B. Astashina, A.A. Bazhin, A.E. Menshikov, S.V. Kazakov, V.A. Bronnikov. Prospects for the use of digital technologies at the stages of manufacturing removable lamellar dentures. Ural Medical Journal. 2020;192 (9):72–75. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.09.15>
- 8) Нуриева Н.С., Башун Э.С., Голобородько И.С. Преимущества и недостатки изготовления несъемных конструкций длительного ношения методом 3d-печати. Обзор литературы с описанием клинического случая. Проблемы стоматологии. 2021;17 (2):27–31. [N.S. Nurieva, E.S. Bashun, I.S. Goloborodko. Advantages and disadvantages of manufacturing non-removable long-wear structures using 3D printing. Literature review with a description of a clinical case. Actual Problems in dentistry. 2021;17 (2):27–31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-2-27-31>
- 9) Вельмакина И.В., Жулев Е.Н., Богомолова Ю.Б. Сравнительная оценка размерной точности цифровых моделей челюстей, изготовленных по технологии стереолитографии. Современные проблемы науки и образования. 2018;3:55. [I.V. Velmakina, E.N. Zhulev, Yu.B. Bogomolova. Comparative assessment of the dimensional accuracy of digital jaw models made using stereolithography technology. Modern problems of science and education. 2018;3:55. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35166868>
- 10) Маркосян М.А. Профилактика в ортопедической стоматологии. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;4:47–53. [M.A. Markosyan. Prevention in orthopedic dentistry. Scientific review. Medical Sciences. 2017;4:47–53. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28781650>
- 11) Кошелев К.А., Белоусов Н.Н., Соколова И.В., Соколов Д.О. Прогнозирование сроков пользования различных видов зубных протезов у пациентов с гипертонической болезнью. Проблемы стоматологии. 2020;16 (1):143–148. [K.A. Koshelev, N.N. Belousov, I.V. Sokolova, D.O. Sokolov. Forecasting the timing of the use of various types of dentures in patients with hypertension. Actual Problems in dentistry. 2020;16 (1):143–148. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-143-148>
- 12) Козлов В.А. и др. Стоматология. Учебник для медицинских вузов и последиplomной подготовки специалистов. 2-е издание, переработанное и дополненное. Санкт-Петербург: СпецЛит. 2017:512. [V.A. Kozlov et al. Dentistry. Textbook for medical schools and postgraduate training of specialists. 2nd edition, revised and expanded. St. Petersburg: SpetsLit. 2017:512. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41768164>
- 13) Вокулова Ю.А., Жулев Е.Н. Результаты изучения размерной точности базисов полных съемных протезов, изготовленных с помощью 3d печати и традиционных технологий. Стоматология для всех. 2020;93 (4):34–39. [Yu.A. Vokulova, E.N. Zhulev. The results of the study of the dimensional accuracy of the bases of complete removable dentures made using 3D printing and traditional technologies. Dentistry for all. 2020;93 (4):34–39. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.35556/idr-2020-4 \(93\) 34-39](https://doi.org/10.35556/idr-2020-4 (93) 34-39)
- 14) Нагибина Л.А., Чаусова Ж.В., Матвеев С.В., Ромашова Д.Д. Исследование экспансионной ошибки на начальных этапах ортопедического лечения. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2019;21 (8):53–58. [L.A. Nagibina, Zh.V. Chausova, S.V. Matveev, D.D. Romashova. Expansion error study at the initial stages of orthopedic treatment. Medical and Pharmaceutical Journal Pulse. 2019;21 (8):53–58. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2019-21-8-53-58>