

DOI: 10.37988/1811-153X_2021_1_108

М.А. Постников¹,
д.м.н., зав. кафедрой и клиникой
терапевтической стоматологии, профессор
кафедры стоматологии Института
профессионального образования

Д.С. Булычева²,
врач-ортодонт

А.А. Игнатьева²,
врач — стоматолог-ортопед

Е.А. Булычева³,
д.м.н., профессор кафедры стоматологии
ортопедической и материаловедения
с курсом ортодонтии

¹ СамГМУ

² Институт красоты «Галактика»,
Санкт-Петербург, Россия

³ ПСПбГМУ им. И.П. Павлова

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Постников М.А., Булычева Д.С., Игнатьева А.А., Булычева Е.А. Протоколы цифровых методов диагностики у пациентов со сниженной нижней частью лица. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 1 (97): 108—13.

DOI: 10.37988/1811-153X_2021_1_108

Протоколы цифровых методов диагностики у пациентов со сниженной нижней частью лица

Реферат. Нахождение межальвеолярной высоты и центрального соотношения челюстей (ЦСЧ) является ключевой задачей в клинической стоматологии, так как ошибки их определения приводят к нефизиологичному положению нижней челюсти, что, в свою очередь, может повлечь развитие функциональных расстройств височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и жевательных мышц. **Цель исследования** — усовершенствование традиционного протокола определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ у пациентов со сниженной нижней частью лица. **Материалы и методы.** Обследовано 75 пациентов (27 мужчин и 48 женщин) с повышенной стираемостью зубов II—III степени тяжести со сниженной нижней частью лица, страдающих болью, напряженностью, усталостью, гипертонией жевательной мускулатуры. Всем больным проведено определение межальвеолярной высоты и ЦСЧ предложенным методом: в первую очередь осуществляли инструментальную диагностику (анатомо-инструментальный метод нахождения межальвеолярной высоты и ЦСЧ с помощью гнатометра, созданного с использованием специальных компьютерных программ), а затем рентгенологическую (конусно-лучевая компьютерная томография ВНЧС со скрепленными в полости рта пациента базами верхней и нижней челюстей внутриротового регистрирующего устройства). Описанный способ раскрыт в клиническом примере. **Результаты.** Достигнута оптимальная позиция головок нижней челюсти и отсутствие боли в жевательных мышцах и ВНЧС у исследуемой пациентки. **Заключение.** Высокая точность диагностических манипуляций достигается в том числе за счет использования цифровых технологий на всех этапах клинической и лабораторной работы.

Ключевые слова: центральное соотношение челюстей, межальвеолярная высота, сниженная нижняя часть лица, повышенная стираемость зубов, цифровые методы диагностики в стоматологии

М.А. Postnikov¹,
Grand PhD in Medical Sciences, Head of the
department and clinic of Therapeutic dentistry,
professor of the Dentistry department in the
Institute of professional education

D.S. Bulycheva²,
orthodontist

A.A. Ignat'eva²,
prosthodontist

E.A. Bulycheva³,
Grand PhD in medical sciences, professor
of the Prosthodontics and material science
department with the course of orthodontic

¹ Samara State Medical University, Samara,
Russia

² "Galaxy" the Beauty
institute, Saint-Petersburg, Russia

³ Pavlov University, Saint-Petersburg, Russia

Protocols of digital diagnostics in patients with reduced lower third of the face

Abstract. Determination of interalveolar height and centric relationship is a crucial problem in clinical dental practice, because possible failures lead to non-physiological position of mandible, which, in turn, can cause development of temporomandibular joint dysfunction and masticatory muscles disorders. **The aim** was to improve traditional protocol for determining interalveolar height and centric relationship in patients with reduced lower third of face. **Materials and methods.** 75 patients (27 men and 48 women) with tooth wear of II—III degree of severity and reduced lower third of face, suffered from pain, tension, fatigue, hypertension of masticatory muscles were examined. All patients were determined interalveolar height and centric relationship using the proposed method: first of all, instrumental diagnostics was performed (anatomico-instrumental method for determining interalveolar height and centric relationship with the help of gnathometer, created using special computer programs), and then the X-ray one (cone-beam computed tomography of temporomandibular joints with fixed together gnathometer's bases in patient's mouth). This method is described in clinical case. **Results.** It was achieved optimal condylar position and no pain in temporomandibular joints and masticatory muscles in the patient. **Conclusion.** Thus, high accuracy of diagnostics is achieved, due to the use of digital technologies at all clinical and laboratory stages.

Key words: centric relationship, interalveolar height, reduced lower third of the face, teeth wear, digital diagnostics in dentistry

FOR CITATION:

Postnikov M.A., Bulycheva D.S., Ignat'eva A.A., Bulycheva E.A. Protocols of digital diagnostics in patients with reduced lower third of the face. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2021; 1 (97): 108—13.
DOI: 10.37988/1811-153X_2021_1_108

ВВЕДЕНИЕ

Нахождение межальвеолярной высоты и центрального соотношения челюстей (ЦСЧ) является ключевой задачей в клинике ортопедической стоматологии [1—11]. Погрешности их определения приводят к нефизиологичному положению головок нижней челюсти в суставных ямках, что, в свою очередь, может способствовать развитию дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и жевательных мышц [12—22]. Внедрение цифровых методов диагностики в практическую стоматологию позволяет усовершенствовать ранее предложенные способы определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ, что значительно повышает качество лечения [23—29].

Цель работы — усовершенствование традиционного протокола определения межальвеолярной высоты и центрального соотношения челюстей у пациентов со сниженной нижней частью лица.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 75 пациентов (27 мужчин и 48 женщин) в возрасте от 21 до 65 лет (средний возраст — 33,2±5,7 года) с повышенной стираемостью зубов II—III степени тяжести со снижением нижней части лица с интактными зубными рядами, а также с дефектами зубных рядов I—III класса по Кеннеди, страдающие болью, напряженностью, усталостью, гипертонией жевательной мускулатуры продолжительностью не менее 1 месяца.

Критерии исключения: больные с хроническим генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести; лица с хирургическими вмешательствами на ВНЧС в анамнезе (артроскопия, артроцентез); травма ВНЧС; системные воспалительные заболевания ВНЧС (ревматоидный артрит), а также пациенты, которым уже проводилось лечение гипертонии жевательных мышц в течение последних 6 месяцев.

Контрольную группу составил 31 практический здоровый человек (9 мужчин и 22 женщины) от 16 до 31 года (средний возраст — 27,8±3,2 года) с интактными зубными рядами и ортогнатическим прикусом.

Определение межальвеолярной высоты и ЦСЧ проводили анатомо-инструментальным (с помощью внутриротового регистрирующего устройства — гнатометра) методом всем пациентам основной группы.

Технология создания гнатометров была реализована полностью в цифровом протоколе: первым этапом снимали оптические оттиски с верхней и нижней челюстей с использованием внутриротового сканера Medit

i500 (Южная Корея), затем приступали к моделированию гнатометра с помощью программного обеспечения Exocad DentalCAD (Германия), по завершении которого печатали готовое изделие на 3D-принтере FormLabs Form2 (США).

Контроль положения головок нижней челюсти после определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ осуществляли предложенным нами способом — с помощью рентгенологического исследования. В первую очередь проводили инструментальную диагностику (анатомо-инструментальный метод определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ), а затем рентгенологическую (конусно-лучевая компьютерная томография ВНЧС со скрепленными в полости рта аппаратными базами верхней и нижней челюстей внутриротового регистрирующего устройства). Таким образом, контроль топографии головок нижней челюсти значительно уменьшает вероятность их смещения от нормального положения.

Рентгенологическое исследование проводили с помощью конусно-лучевого компьютерного томографа KaVo 3D eXam (KaVo Dental, Германия). Полученные томограммы анализировали в программном обеспечении InVivo 5 Anatomage. Расчет суставной щели в сагиттальной плоскости был проведен по методу, предложенному К. Ikeda и А. Kawamura [30].

Клинический случай

Пациентка К., 51 года, обратилась в стоматологическую клинику Института красоты «Галактика» (Санкт-Петербург) с жалобами на утомляемость жевательных мышц, сжатие зубных рядов, повышенную стираемость зубов, чувство заложенности в ушах, снижение нижней части лица, выраженность носогубных складок, опущение уголков рта.

При внешнем осмотре выявлены уменьшение размера нижней части лица, углубление носогубных и подбородочных складок. Степень открывания рта составляла 45 мм, пальпация жевательных мышц была болезненной.

При осмотре полости рта на жевательных поверхностях зубов верхней и нижней челюстей определялись фасетки стирания полулунной формы, сколы керамической облицовки искусственных коронок зубов (рис. 1).

Анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы (которая уже имелась у пациентки) позволил установить размеры суставной щели: справа в переднем отделе — 1,82 мм, в верхнем — 2,31 мм, в заднем — 1,02 мм; слева в переднем отделе — 1,58 мм, в верхнем — 2,94 мм, в заднем — 1,51 мм. Таким образом, было обнаружено

заднее положение головок нижней челюсти в центральной окклюзии, что может свидетельствовать о принужденном положении нижней челюсти (рис. 2).

На основании клинических и параклинических методов исследования был поставлен диагноз: бруксизм (F45.82), повышенное стирание зубов (K03.0).

Был составлен расширенный диагностический план, включающий: 1) снятие оптических оттисков с верхнего и нижнего зубных рядов; 2) создание внутриротового регистрирующего устройства; 3) изучение биомеханики нижней челюсти, определение межальвеолярной высоты и ЦСЧ с помощью гнатометра.

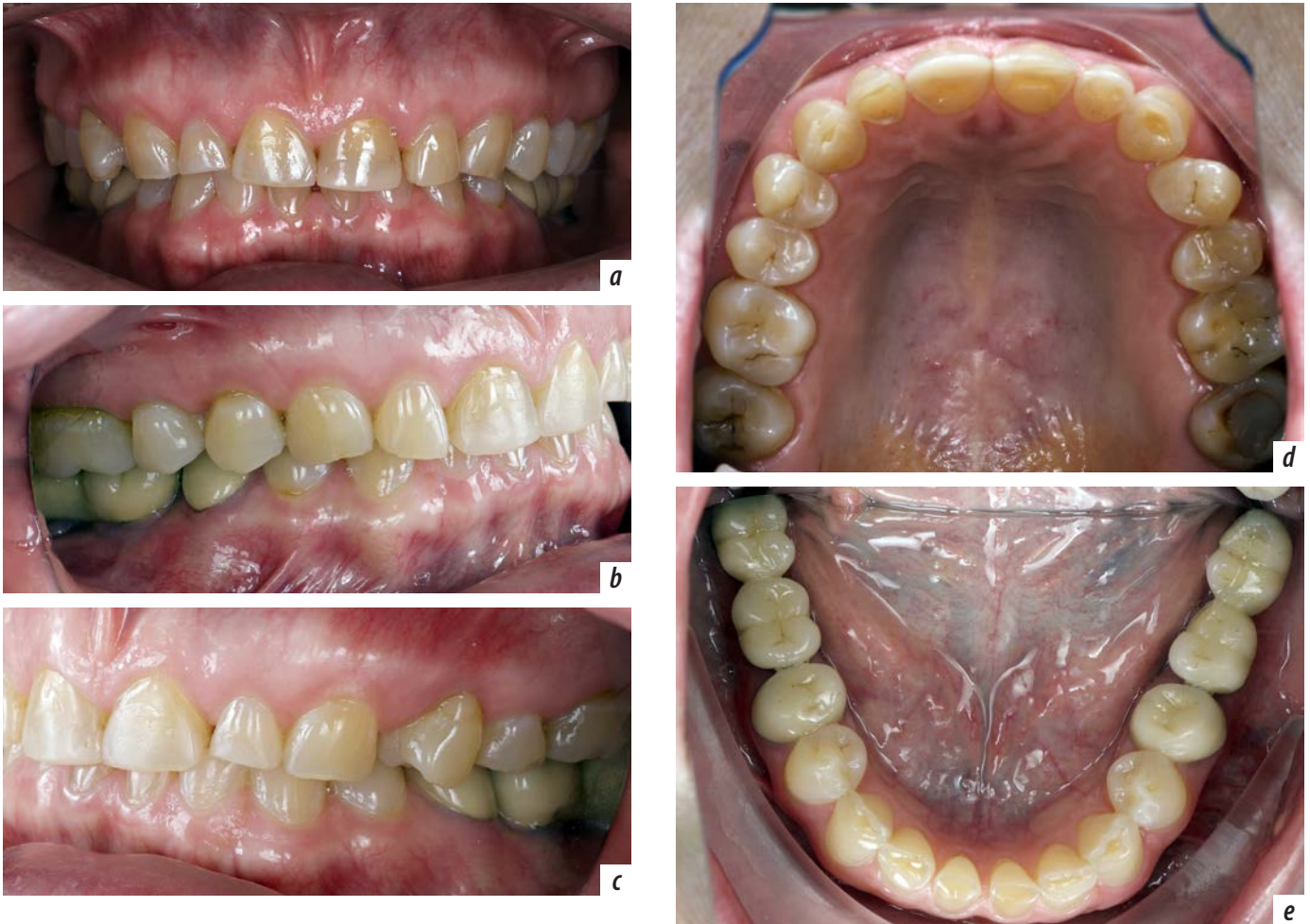


Рис. 1. Фотографии зубных рядов: а — вид спереди; б — вид справа; с — вид слева; d — окклюзионная поверхность верхнего зубного ряда; e — окклюзионная поверхность нижнего зубного ряда
 [Fig. 1. Photos of dentition: a — front view; b — right side view; c — left side view; d — occlusal surface of upper jaw dentition; e — occlusal surface of lower dentition]

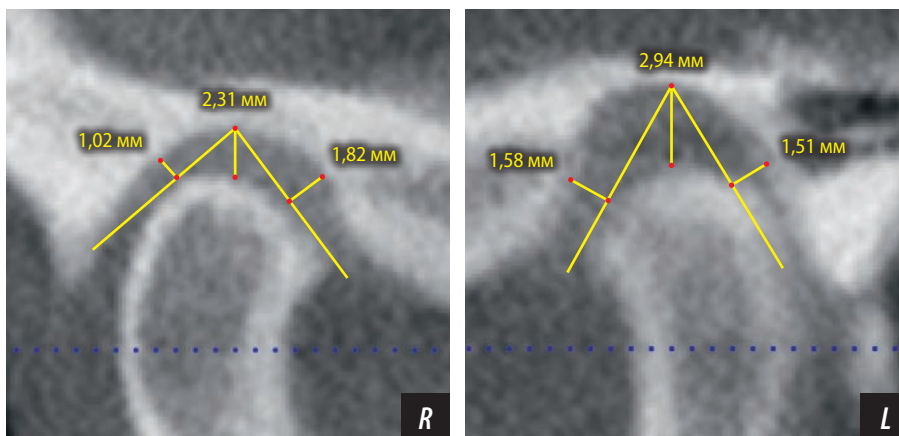


Рис. 2. Заднее положение головок нижней челюсти в центральной окклюзии до лечения
 [Fig. 2. Posterior condylar position in centric occlusion before treatment]

Снятие оптических оттисков с верхней и нижней челюстей проведено с использованием внутриротового сканера (рис. 3). Полученные оптические сканы сохраняли в формате STL и передавали в зуботехническую лабораторию.

Далее зубной техник моделировал аппаратные базисы и столики гнатометра с помощью Exocad DentalCAD. Внутриротовое регистрирующее устройство создавали в модуле «Оклюзионная шина». Сначала моделировали аппаратный базис нижней челюсти: открывали вкладку «Граница» и с помощью курсора компьютерной мыши прорисовывали по точкам границы базиса, корректировали поднутрения, сглаживали острые края. Затем на этом базисе создавали столик внутриротового устройства: форму и параметры (радиус, ширину, высоту) геометрического объекта, формирующего столик, можно выбрать в библиотеке программы.

Аналогичным образом моделировали аппаратный базис и столик верхнего зубного ряда, в котором формировали отверстие для пишущего штифта (его диаметр измеряли заранее, он составляет 3,5 мм). Предварительно пишущий штифт сканировали, полученный виртуальный прототип загружали в библиотеку Exocad DentalCAD, после чего устанавливали в сформированное на верхнем столике отверстие. Виртуальный пишущий штифт хранится в библиотеке программы и используется при создании новых гнатометров (рис. 4).

Таким образом, один столик служит для регистрации записи движений нижней челюсти в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, другой — для фиксации в него пишущего штифта.

По завершении моделирования внутриротовое регистрирующее устройство печатали на 3D-принтере (лазерная стереолитография). Субстратом для 3D-печати является фотополимерная смола FormLabs. После печати моделей их очищали в специальном устройстве автоматической очистки Formlabs Form Wash, а затем подвергали обработке в камере ультрафиолетового

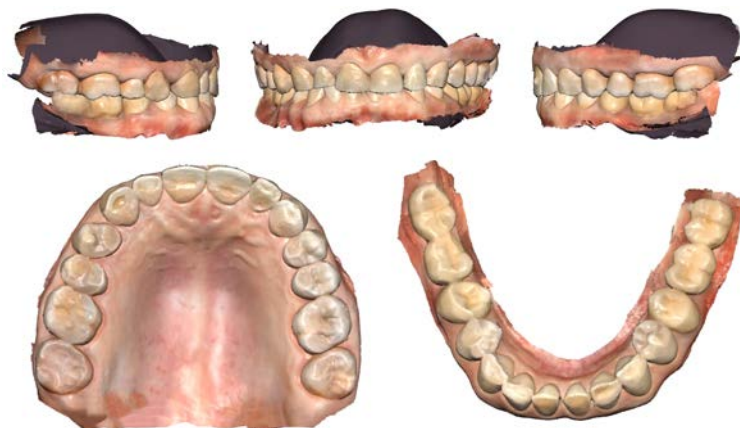


Рис. 3. Оптические оттиски
[Fig. 3. Optical impressions]

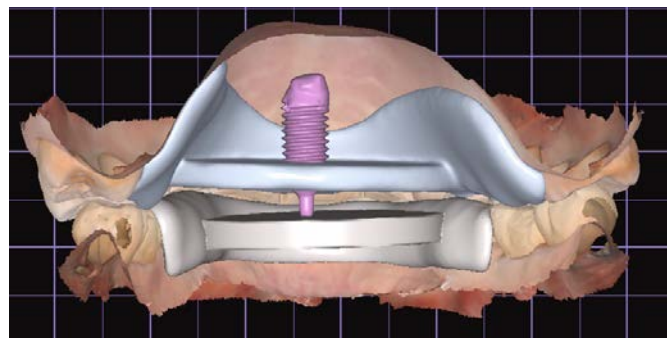


Рис. 4. Моделирование внутриротового регистрирующего устройства в программе Exocad DentalCAD
[Fig. 4. Creation of an intraoral recording device in the Exocad DentalCAD]

отверждения Formlabs Form Cure для равномерного затвердевания фотополимерной смолы.

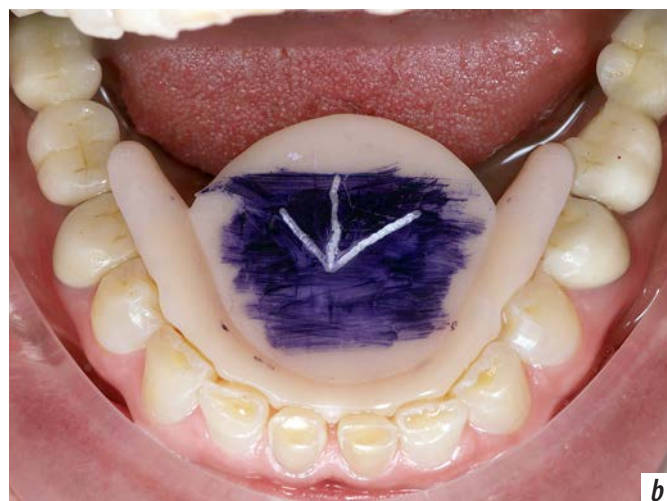
На следующем клиническом приеме проводили определение межальвеолярной высоты и ЦСЧ предложенным методом, а также изучали биомеханику движений нижней челюсти (рис. 5).

После нахождения межальвеолярной высоты и ЦСЧ аппаратные базисы верхней и нижней челюстей гнатометра скрепляли между собой в полости



Рис. 5. Определение межальвеолярной высоты и центрального соотношения челюстей: а — изучение биомеханики нижней челюсти; б — запись готического угла

[Fig. 5. The interalveolar height and the centric relationship determination: а — analysis of the biomechanics of the lower jaw; б — gothic angle recording]



б

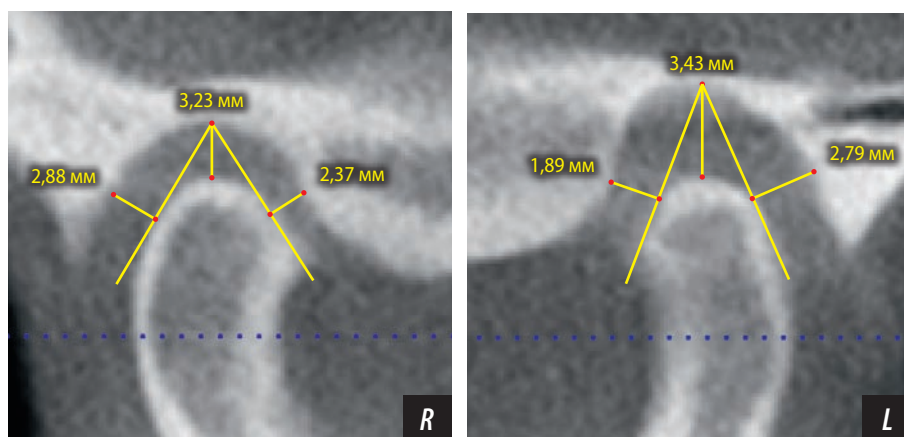


Рис. 6. Центральное положение головок нижней челюсти с внутриротовым регистрирующим устройством в полости рта
[Fig. 6. Central condylar position with intraoral recording device in the oral cavity]



Рис. 7. Kanna в полости рта пациентки К.
[Fig. 7. The splint in the oral cavity of the patient K.]

рта с использованием силиконового материала Bisico Regidur (Германия), после чего направляли пациентку в рентгенологический кабинет. Оценка результатов КЛКТ с гнатометром в полости рта показала центральное (физиологичное) положение головок нижней челюсти в суставных ямках. Размеры суставной щели составили: справа в переднем отделе — 2,37 мм,

в верхнем — 3,23 мм, в заднем — 2,88 мм; слева в переднем отделе — 1,89 мм, в верхнем — 3,43 мм, в заднем — 2,79 мм (рис. 6).

После рентгенологического контроля из полости рта убирали внутриротовое регистрирующее устройство, оставляя базисы верхней и нижней челюстей скрепленными между собой. Затем оператор зуботехнической лаборатории сканировал гнатометр с помощью сканера ZirkonZahn (Италия). В виртуальном артикуляторе Amann Girsbach программного обеспечения Exocad DentalCad зубной техник ориентировал оптические отиски зубных рядов пациентки с учетом данных, полученных с помощью гнатометра, после чего приступал созданию каппы. Аппарат получали путем фрезерования на оборудовании ZirkonZahn CAD/CAM System. Созданная каппа позволяла сохранить найденное положение нижней челюсти на подготовительном этапе комплексного лечения пациентки (рис. 7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование анатомо-инструментального метода определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ в сочетании с конусно-лучевой компьютерной томографией дает возможность, во-первых, повысить точность определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ, во-вторых, провести контроль топографии головок нижней челюсти, что существенно снижает риск развития дисфункции ВНЧС и жевательных мышц.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Поступила/Accepted on: 15.01.2021

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Трезубов В.Н., Чикунев С.О., Булычева Е.А., Алпатьева Ю.В., Булычева Д.С. Поступательное моделирование зубных рядов при сложной клинической картине. — *Клиническая стоматология*. — 2017; 3 (83): 60—3
[Trezubov V.N., Chikunov S.O., Bulycheva E.A., Alpat'eva Ju.V., Bulycheva D.S. Step by step modeling of dentition in difficult clinical picture. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2017; 3(83): 60—3 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 29960544
2. Guguvcevski L., Gigovski N., Mijoska A., Zlatanovska K., Arsova-Gigovska A. Temporomandibular disorders treatment with correction of decreased occlusal vertical dimension. — *Open Access Maced J Med Sci*. — 2017; 5 (7): 983—6. PMID: 29362632
3. Аболмасов Н.Н., Прыгунов К.А., Аболмасов Н.Г., Адаева И.А. Оценка окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений зубных рядов для выявления этиологических факторов и симптомов различных патологических состояний (часть I). — *Институт стоматологии*. — 2018; 1 (78): 62—3
[Abolmasov N.N., Prygunov K.A., Abolmasov N.G., Adaeva I.A. Assessment of occlusive and articulatory dentition interrelation in determination of etiological factors and symptoms of various pathological conditions. — *The Dental Institute*. — 2018; 1 (78): 62—3 (In Russ.)]. eLIBRARY ID: 34964790
4. Стафеев А.А., Ряховский А.Н., Петров П.О., Чикунев С.О., Хижук А.В. Сравнительный анализ воспроизводимости центрального

- соотношения челюстей с использованием цифровых технологий. — *Стоматология*. — 2019; 6 (98): 83—9
- [Stafeev A.A., Ryakhovsky A.N., Petrov P.O., Chikunov S.O., Khizhuk A.V. A comparative analysis of reproducibility of the jaws centric relation determined with the use of digital technologies. — *Stomatology*. — 2019; 6 (98): 83—9 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 41854861
5. Kandasamy S., Greene C.S., Obrez A. An evidence-based evaluation of the concept of centric relation in the 21st century. — *Quintessence Int.* — 2018; 49 (9): 755—760. PMID: 30202837
6. Корецкая Е.А., Калмин О.В., Зюлькина Л.А., Иванов П.В. Характеристика стираемости твердых тканей зубов (обзор литературы). — *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. — 2018; 3 (47): 141—56
- [Koretskaya E.A., Kalmin O.V., Zyl'kina L.A., Ivanov P.V. Characteristics of elasticity of of solid tissue of teeth (literature review). — *University Proceedings. Volga region. Medical sciences*. — 2018; 3 (47): 141—56 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 37102847
7. Вагнер В.Д., Булычева Е.А. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии. — *Стоматология*. — 2017; 1 (96): 23—4
- [Vagner V.D., Bulycheva E.A. The quality of dental care: characteristics and criteria. — *Stomatology*. — 2017; 1 (96): 23—4 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 28795327
8. Wiens J.P., Goldstein G.R., Andrawis M., Choi M., Priebe J.W. Defining centric relation. — *J Prosthet Dent.* — 2018; 120 (1): 114—22. PMID: 29526300
9. The glossary of prosthodontic terms: Ninth Edition. — *J Prosthet Dent.* — 2017; 117 (5S): e1-e105. PMID: 28418832
10. Goldstein G., Andrawis M., Choi M., Wiens J., Janal M.N. A survey to determine agreement regarding the definition of centric relation. — *J Prosthet Dent.* — 2017; 117 (3): 426—9. PMID: 27765398
11. Palaskar J.N., Murali R., Bansal S. Centric relation definition: a historical and contemporary prosthodontic perspective. — *J Indian Prosthodont Soc.* — 2013; 13 (3): 149—54. PMID: 24431728
12. de Kanter R.J.A.M., Battistuzzi P.G.F.C.M., Truin G.-J. Temporomandibular disorders: "Occlusion" matters! — *Pain Res Manag.* — 2018; 8746858. PMID: 29861806
13. Пономарев А.В., Постников М.А., Трунин Д.А. Оценка эффективности ортопедического лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава по данным математического моделирования. — *Стоматолог. Минск*. — 2018; 1 (28): 96—102
- [Ponomarev A.V., Postnikov M.A., Trunin D.A. Estimation of the effectiveness in prosthodontic treatment of temporomandibular joint dysfunction according to mathematical modeling. — *Dentist*. — 2018; 1 (28): 96—102 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 32762814
14. Wiens J.P., Priebe J.W. Occlusal stability. — *Dent Clin North Am.* — 2014; 58 (1): 19—43. PMID: 24286644
15. Ohrbach R., Dworkin S.F. The evolution of TMD diagnosis: Past, present, future. — *J Dent Res.* — 2016; 95 (10): 1093—101. PMID: 27313164
16. Lövgren A., Häggman-Henrikson B., Visscher C.M., Lobbezoo F., Marklund S., Wänman A. Temporomandibular pain and jaw dysfunction at different ages covering the lifespan—A population based study. — *Eur J Pain.* — 2016; 20 (4): 532—40. PMID: 26311138
17. Rajapakse S., Ahmed N., Sidebottom A.J. Current thinking about the management of dysfunction of the temporomandibular joint: a review. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2017; 55 (4): 351—6. PMID: 28341275
18. Chisnoiu A.M., Picos A.M., Popa S., Chisnoiu P.D., Lascu L., Picos A., Chisnoiu R. Factors involved in the etiology of temporomandibular disorders — a literature review. — *Clujul Med.* — 2015; 88 (4): 473—8. PMID: 26732121
19. Постников М.А., Нестеров А.М., Трунин Д.А., Садыков М.И., Габдрафиков Р.Р., Сагирова М.Р. Возможности диагностики и комплексного лечения пациентов с дисфункциями височно-нижнечелюстного сустава. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 1 (93): 60—3
- [Postnikov M.A., Nesterov A.M., Trunin D.A., Sadykov M.I., Gabdrarifkov R.R., Sagirov M.R. Possibilities of diagnostics and complex treatment of patients with TMJ dysfunctions. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2020; 1 (93): 60—3 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 42846269
20. Михайлова В.В., Войтяцкая И.В., Каспина А.И. Трофические нарушения и болевые симптомы в челюстно-лицевой области у больных с дефектами зубных рядов, сопровождающимися снижением межальвеолярного расстояния. Состояние вопроса. — *Институт стоматологии*. — 2014; 3 (64): 86—7
- [Mikhaylova V.V., Voityazkaya I.V., Kaspina A.I. Trophic disorders and pain symptoms in the maxillofacial region in patients with dentition defects, accompanied by a decrease in interalveolar distance. State of the problem. — *The Dental Institute*. — 2014; 3 (64): 86—7 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 22988394
21. Murphy M.K., MacBarb R.F., Wong M.E., Athanasiou K.A. Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. — *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2013; 28 (6): e393—414. PMID: 24278954
22. Durham J., Newton-John T.R.O., Zakrzewska J.M. Temporomandibular disorders. — *BMJ.* — 2015; 350: h1154. PMID: 25767130
23. Kim J.-E., Park J.-H., Moon H.-S., Shim J.-S. Complete assessment of occlusal dynamics and establishment of a digital workflow by using target tracking with a three-dimensional facial scanner. — *J Prosthodont Res.* — 2019; 63 (1): 120—4. PMID: 30446410
24. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Лобко Ю.В., Давиденко Д.Д., Брехов А.А., Булычева Д.С. Планирование и реализация протезирования с использованием цифровых технологий у пациентов с полной потерей зубов. — *Цифровая стоматология*. — 2017; 1 (6): 4—13
- [Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Lobko Yu.V., Davydenko D.D., Brechov A.A., Bulycheva D.S. Planning and implementation of prosthodontics using digital technologies in patients with complete tooth loss. — *Digital Dentistry*. — 2017; 1 (6): 4—13. (In Russ.).] eLIBRARY ID: 41378570
25. Гветадзе Р.Ш., Тимофеев Д.Е., Бутова В.Г., Жеребцов А.Ю., Андреева С.Н. Цифровые технологии в стоматологии. — *Российский стоматологический журнал*. — 2018; 5 (22): 224—8
- [Gvetadze R.S., Timofeev D.E., Butova V.G., Jerebcov A.Yu., Andreeva S.N. Additive digital technologies in dentistry. — *Russian Journal of Dentistry*. — 2018; 5 (22): 224—8 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 37055779
26. Ряховский А.Н., Бойцова Е.А. 3D-анализ височно-нижнечелюстного сустава и окклюзионных взаимоотношений на основе компьютерного виртуального моделирования. — *Стоматология*. — 2020; 2 (99): 97—104
- [Ryakhovsky A.N., Boytsova E.A. 3D analysis of the temporomandibular joint and occlusal relationships based on computer virtual simulation. — *Stomatology*. — 2020; 2 (99): 97—104 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 42851813
27. Жулев Е.Н., Вокулова Ю.А. Оценка размерной точности каркасов искусственных коронок из дисиликата лития, изготовленных с помощью традиционных и цифровых технологий. — *Dental Forum*. — 2020; 3 (78): 27—33
- [Zhulev E.N., Vokulova Yu.A. Evaluation of the dimensional accuracy of the artificial crowns' frames from lithium disilicate made using traditional and digital technologies. — *Dental Forum*. — 2020; 3 (78): 27—33 (In Russ.).] eLIBRARY ID: 43825068
28. Zande M.M., Gorter R.C., Bruers J.J.M., Aartman I.H.A., Wismeijer D. Dentists' opinions on using digital technologies in dental practice. — *Community Dent Oral Epidemiol.* — 2018; 46 (2): 143—153. PMID: 28983942
29. Steinmassl P.-A., Klaunzer F., Steinmassl O., Dumfahrt H., Grunert I. Evaluation of currently available CAD/CAM denture systems. — *Int J Prosthodont.* — 2017; 30 (2): 116—22. PMID: 28267817
30. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* — 2009; 135 (4): 495—501. PMID: 19361736