

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_150

[Е.А. Булычева](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии взрослых; врач-стоматолог-ортопед

[Д.С. Булычева](#)^{2,3},

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии; врач-ортодонт

¹ ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, Россия

² Институт красоты «Галактика», 194044, Санкт-Петербург, Россия

³ РУДН, 117198, Москва, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Булычева Е.А., Булычева Д.С. Лечение функциональных расстройств жевательно-речевого аппарата с применением компьютерных технологий: клинический случай. — *Клиническая стоматология*. — 2024; 27 (2): 150—156. DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_150

[Е.А. Bulycheva](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics and Material Science Department with the Course of Orthodontics of adults; prosthodontist

[D.S. Bulycheva](#)^{2,3},

PhD in Medical Sciences, Associate professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, orthodontist

¹ Pavlov University, 197022, Saint-Petersburg, Russia

² "Galaxy" the Beauty institute, 194044, Saint-Petersburg, Russia

³ RUDN University, 117198, Moscow, Russia

FOR CITATION:

Bulycheva E.A., Bulycheva D.S. The therapy of functional disorders of the masticatory organ using computer technology: a case report. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024; 27 (2): 150—156 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_150

Лечение функциональных расстройств жевательно-речевого аппарата с применением компьютерных технологий: клинический случай

Реферат. Распространенность повышенной стираемости зубов среди населения России неуклонно растет и, по данным разных авторов, достигает 84%. Разнообразные клинические проявления заболевания (боль и напряженность жевательной мускулатуры, щелканье и хруст в ВНЧС, блокирование движений нижней челюсти, уменьшение межальвеолярного расстояния и высоты нижней части лица), сложность диагностики и большой процент неудачного исхода лечения требуют поиска новых терапевтических ресурсов, среди которых цифровые технологии становятся наиболее востребованными. Представлена выписка из истории болезни пациента К., 42 года, ортодонтическое лечение которого привело к появлению функциональных нарушений жевательно-речевого аппарата. Так, на этапе лечения появился гипертокус жевательной мускулатуры и щелканье в ВНЧС, а по окончании ортодонтической коррекции возникла диастема в области зубов 1.1 и 2.1 и рецессия в области зуба 3.1. Указанные симптомы заставили пациента обратиться за повторным стоматологическим лечением, которое было проведено с использованием цифровых методов функциональной диагностики. Были сняты цифровые оттиски, выполнены моделирование и 3D-печать гнатометра, а также поиск терапевтического положения нижней челюсти с последующей проверкой положения головок сустава с помощью компьютерной томографии, что позволило полностью устранить функциональные нарушения жевательно-речевого аппарата. **Заключение.** Компьютерные технологии позволяют в полной мере провести грамотную диагностику и планирование лечения, а также осуществить контроль положения нижней челюсти на всех этапах комплексной реабилитации, что в конечном счете обеспечивает удачный исход лечения в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: повышенная стираемость зубов, функциональные расстройства височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц, цифровые методы диагностики и лечения в стоматологии

The therapy of functional disorders of the masticatory organ using computer technology: a case report

Abstract. The prevalence of tooth wear among the Russian population is steadily increasing and, according to various authors, reaches 84%. Various clinical manifestations of the disease (pain and tension of the masticatory muscles, clicking and crepitus in the TMJ, lower jaw lock, reducing the interalveolar height and the lower third of the face), the complexity of diagnosis and a large percentage of unsuccessful treatment outcomes require the search for new therapeutic resources, among which digital technologies are becoming the most in demand. An extract from the medical history of patient K., 42 years old, whose orthodontic treatment led to the appearance of functional disorders of the masticatory organ, is presented. At the stage of the orthodontic treatment hyperextension of masticatory muscles and clicking in the TMJ appeared, and at the end of the therapy diastema appeared in the area of 1.1 and 2.1 teeth as well as gingival recession in the area of 3.1 teeth. These symptoms caused the patient to start a new dental treatment, which was carried out using digital methods of functional diagnostics (obtaining the digital impressions, modeling and 3D printing of the gnathometer, determining of the lower jaw therapeutic position and checking the condyle position using computed tomography), which made it possible to achieve complete elimination of functional disorders of the masticatory organ. **Conclusions.** Computer technologies allow to perform the competent diagnosis and treatment, as well as monitoring the position of the lower jaw at all stages of complex rehabilitation, which ultimately ensures a successful outcome of treatment in the long term.

Key words: tooth wear, temporomandibular joint and masticatory muscles dysfunction, digital diagnostics and therapeutics in dentistry

ВВЕДЕНИЕ

Распространенность повышенной стираемости зубов среди населения России неуклонно растет, и, по данным разных авторов, достигает 84%. Успешная реабилитация таких пациентов является крайне сложной и не всегда выполнимой задачей даже для опытного клинициста, в связи с тем что декомпенсированная форма генерализованной повышенной стираемости зубов часто сопровождается функциональными расстройствами жевательной мускулатуры и височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), что значительно осложняет течение указанного патологического процесса [1].

Среди клинических проявлений повышенной стираемости зубов можно отметить трещины и сколы зубов, клиновидные дефекты, рецессии десны, боль, напряженность, усталость жевательной мускулатуры, щелканье и хруст в ВНЧС, блокирование движений нижней челюсти, уменьшение межальвеолярного расстояния и высоты нижней части лица [2, 3].

Разница в подходах к диагностике и лечению повышенной стираемости зубов вызывает многочисленные споры ученых и клиницистов о степени их эффективности. Одни из них обладают низкой валидностью, другие требуют высоких экономических затрат, третьи высокоточны, но крайне сложны в использовании в практическом здравоохранении [4–9].

В настоящее время в работу врачей-стоматологов прочно вошли цифровые методы диагностики и лечения функциональных расстройств жевательно-речевого аппарата, представляющие собой комплекс оборудования и программного обеспечения, значительно упрощающий алгоритм врачебной тактики. Вместе с тем компьютерные технологии обеспечивают ресурсосберегающий подход, крайне редко встречающийся в практическом здравоохранении [10].

Использование цифровых технологий имеет большое профильное, отраслевое и социальное значение, поскольку достаточно часто неэффективные подходы к лечению оставляют неустранимую инвалидизацию пациентов и не дают возможности грамотно выстраивать профилактику, а также адекватно и в полном объеме осуществлять реабилитацию изучаемого контингента больных [11].

Внедрение научно обоснованной новой технологии стоматологического ортопедического лечения пациентов с декомпенсированной формой генерализованной повышенной стираемости зубов, подразумевающей использование цифрового диагностического и терапевтического комплекса, демонстрирует большую клиническую эффективность, позволяя ввести индивидуальный подход для

лечения таких пациентов. Кроме того, новая технология позволяет сократить количество этапов и длительность лечения. И наконец описанные методы экономически оправданы — они позволяют снизить суммарную стоимость лечения [12].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Представлена выписка из истории болезни пациента К., 42 года, ортодонтическое лечение которого привело к появлению функциональных нарушений жевательно-речевого аппарата. До начала терапии пациент неоднократно обращал внимание лечащего врача на существующую стираемость зубов. На этапе ранее проведенного ортодонтического лечения появился гипертонус жевательной мускулатуры и щелканье в ВНЧС. Ввиду уменьшения межальвеолярной высоты и отсутствия функционального пространства по окончании лечения не был зафиксирован несъемный ортодонтический ретейнер на верхний зубной ряд, что уже через месяц привело к появлению диастемы в области зубов 1.1 и 2.1. Кроме этого, из-за функциональной перегрузки передних зубов появилась рецессия десны в области зуба 3.1. Указанные симптомы заставили пациента обратиться за повторным стоматологическим лечением, которое было проведено с использованием цифровых методов функциональной диагностики, позволивших достичь положительного результата терапии.

В день обращения при осмотре выявлено:

- смещение подбородочного отдела нижней челюсти кзади, выпуклый профиль лица (рис. 1);
- нарушение анатомической формы всех зубов верхней и нижней челюсти ввиду декомпенсированной формы генерализованной повышенной стираемости зубов II степени;
- диастема на верхней челюсти, клиновидные дефекты в области зубов 1.6, 1.4, 1.3, 2.3, 2.6, 3.6–3.3, 4.4–4.6;
- рецессия десны в области зуба 3.1;

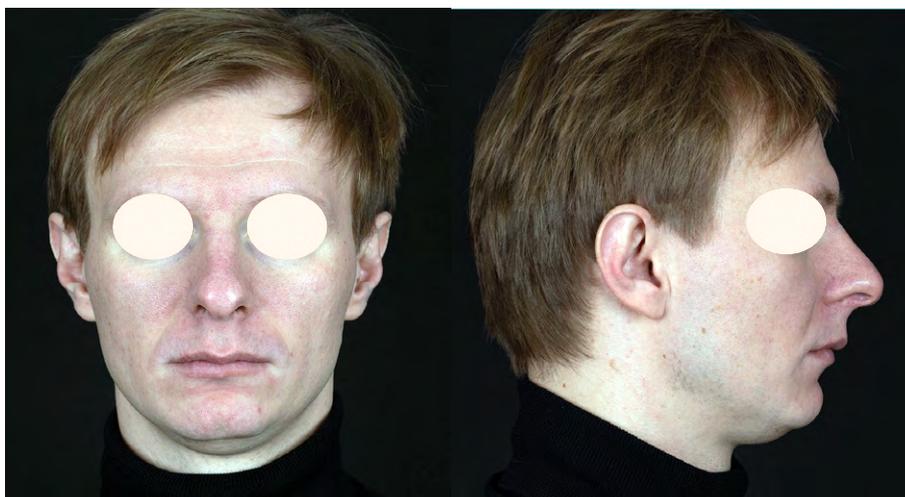


Рис. 1. Пациент до лечения
Fig. 1. Patient before treatment



Рис. 2. Зубные ряды до лечения
Fig. 2. Dental rows before treatment

- зубы 1.3 и 2.3 ротированы несмотря на проведенное ранее в другой клинике ортодонтическое лечение;
- преждевременные контакты зубов как в центральной, так и в боковой окклюзии (рис. 2);
- при пальпации — гипертонус жевательных и височных мышц, больше выраженный справа;
- ограниченное до 28 мм открывание рта;
- блокирование движений нижней челюсти с ее отклонением влево при открывании рта.

На КТ обнаружено задневерхнее положение правой и задненижнее положение левой головок нижней челюсти в суставных ямках в сагиттальной плоскости, а также их двустороннее медиальное смещение во фронтальной плоскости (табл. 1).

Диагноз: повышенное стирание зубов (K03.0), синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (синдром Костена, K07.60), нарушение межзубных промежутков — диастема между зубами 1.1 и 2.1 (K07.33), рецессия десны в области

зуба 3.1 (K06.0), клиновидный дефект зубов 1.6, 1.4, 1.3, 2.3, 2.6, 3.3—3.6, 4.4—4.6 (K03.1).

Комплексное стоматологическое лечение началось с получения цифровых оттисков и последующего создания гнатометра в компьютерной программе Exocad Dental CAD (модуль «Окклюзионная шина»). Сначала моделировали аппаратный базис на верхней челюсти, после чего на нем формировали столик внутриротового устройства: форму и параметры (радиус, ширину и высоту) геометрического объекта, формирующего столик, можно выбрать в библиотеке программы. Затем аналогичным образом создавали аппаратный базис и столик на модели нижней зубного ряда. Таким образом, один столик служил для регистрации движений нижней челюсти в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, другой — для фиксации в него пищевого штифта (его диаметр, равный 3,5 мм, измерили заранее; рис. 3).

Внутриротовое регистрирующее устройство печатали на 3D-принтере, обрабатывали в 70%-ном этиловом спирте, высушивали при 70°C и полимеризовали в камере ультрафиолетового отверждения.

После создания пластмассовых моделей и аппаратных базисов со столиками вкручивали пищевой штифт в отверстие, которое ранее было виртуально смоделировано в программе. На метод создания гнатометра получен патент № 2756661 «Способ создания внутриротового регистрирующего устройства».

При использовании анатомо-инструментального метода определения центрального соотношения челюстей (ЦСЧ) на коже лица пациента устанавливали две точки у основания перегородки носа и на подбородке. Исследуемого вовлекали в непродолжительный разговор, по окончании которого

Таблица 1. Размеры суставной щели до лечения (мм)

Table 1. Joint gap size before treatment (in mm)

| Отдел | Справа | Слева |
|------------------------|--------|-------|
| Сагиттальная плоскость | | |
| Передний | 2,57 | 3,49 |
| Верхний | 1,34 | 1,85 |
| Задний | 1,45 | 1,16 |
| Фронтальная плоскость | | |
| Медиальный | 2,81 | 2,17 |
| Латеральный | 3,15 | 3,28 |

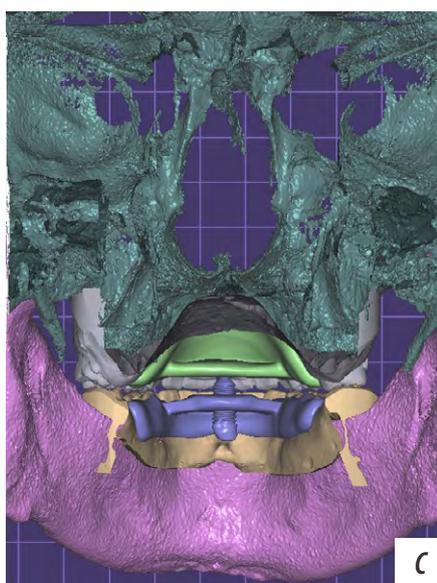
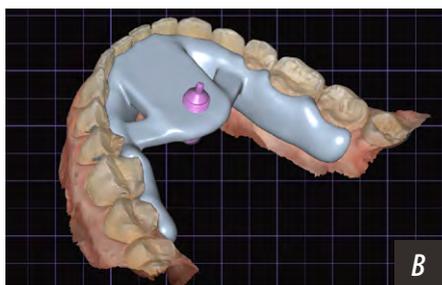
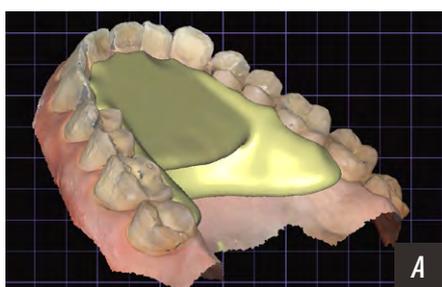


Рис. 3. Моделирование аппаратного базиса и столика на верхней (А) и нижней (В) челюсти. Виртуальный вид внутриротового регистрирующего устройства (С): в программу загружены и сопоставлены между собой КЛКТ и оптические оттиски; проведена проверка параллельности столиков гнатометра

Fig. 3. Modeling of the hardware base and table on the maxilla (A) and mandible (B). Virtual view of the intraoral recording device (C): CBCT and optical impressions were loaded into the program and compared; the parallelism of the gnathometer tables was checked

губы свободно смыкались. Измеряли расстояние между двумя точками (функциональная высота), после чего в полость рта пациента вводили аппаратные базисы гнатометра, фиксируя их на альвеолярный отросток верхней челюсти с небной поверхности и альвеолярную часть нижней челюсти с язычной стороны, контролируя плотное прилегание аппаратов к зубам. Далее пациента просили неоднократно открывать и закрывать рот, контролируя попадание кончика штифта в одну точку регистрирующего столика. Затем полученное расстояние между отмеченными точками на коже лица измеряли вновь (морфологическая высота).

Разница в величине функциональной и морфологической высоты в центральном соотношении челюстей в среднем составляет 2–2,5 мм, что соответствует нормальной межальвеолярной высоте. Если функциональная высота оказалась равной морфологической, то межальвеолярное расстояние повышено, следовательно, необходимо уменьшить высоту винта на 3 оборота (если межальвеолярная высота уменьшена, следует увеличить высоту винта). Одно полное вращение винта составляет 360° , один шаг винта — 0,7 мм. Поэтому в случае уменьшения межальвеолярной высоты мы совершали вращение винта против часовой стрелки на 3 оборота (2,1 мм), получая ее оптимальное значение. Таким образом определяли межальвеолярную высоту.

Далее приступали к определению ЦСЧ. Столик, на котором проводилась запись движения нижней челюсти, убирали из полости рта, закрашивали его поверхность маркером для получения на нем траекторий движения нижней челюсти в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, после чего вводили его обратно в полость рта исследуемого.

Затем пациенту предлагали закрыть рот до контакта пишущего штифта со столиком и совершить из ранее найденной точки шесть движений нижней челюстью, не теряя контакта регистрирующего штифта со столиком:

- вперед-назад (сагиттальная плоскость);
- вправо — в исходную точку (трансверзальная плоскость);
- влево — в исходную точку (трансверзальная плоскость).

В результате на столике регистрировалась запись движений нижней челюсти в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, образуя так называемый готический угол. Положение, при котором кончик штифта находился в центре пересечения трех траекторий движения нижней челюсти, и есть искомая точка ЦСЧ.

Вершина готического угла располагалась на линии, совпадающей со срединно-сагиттальной линией столика, и соответствовала ЦСЧ. Оба столика, установленные на аппаратных базисах при определении ЦСЧ, были строго параллельны друг другу, что обеспечивало нормальную работу жевательной мускулатуры. Поэтому, с какой бы силой пациент не сжал зубные ряды, взаимная ориентация столиков оставалась одной и той же.

Изучение биомеханики нижней челюсти у пациента К. показало уменьшение готического угла до 68° при норме $108–110^\circ$. Кроме этого, наблюдалось укорочение траекторий при боковых движениях нижней челюсти и асимметричность их расположения (рис. 4).



Рис. 4. Изучение биомеханики нижней челюсти с помощью гнатометра до лечения

Fig. 4. Study of mandibular biomechanics using a gnathometer before treatment

После нахождения межальвеолярной высоты и ЦСЧ аппаратные базисы гнатометра скрепляли между собой в полости рта пациента с использованием силиконового материала Bisico Rigidur (Германия), а затем направляли исследуемого в рентгенологический кабинет с целью изучения положения головок нижней челюсти в суставных ямках и их коррекции при необходимости. Компьютерная томография подтвердила, что определенное положение нижней челюсти с помощью гнатометра соответствовало терапевтическому. Описанный способ определения межальвеолярной высоты и ЦСЧ защищен патентом РФ на изобретение № 2761589 «Способ коррекции положения головок нижней челюсти у пациентов со сниженной межальвеолярной высотой».

На основе полученных диагностических данных приступали к созданию каппы — аппарата, позволяющего достичь расслабления жевательной мускулатуры. Для этого на череп пациента накладывали лицевую дугу с целью переноса положения верхних зубов относительно черепа. После этого ее отдавали в зуботехническую лабораторию, где техник — оператор CAD/CAM-центра сканировал лицевую дугу с прикусной вилкой, а также фотополимерные модели зубных рядов с установленным на них гнатометром. Полученный компьютерный файл, учитывающий межальвеолярную высоту и найденное положение челюстей в пространстве артикулятора, загружали в программу Exocad DentalCad, где создавали цифровой прототип каппы. Оклюзионный рельеф аппарата был представлен точечными контактами небных бугорков верхних зубов (рис. 5).

Лечение с использованием каппы включало три этапа. Первый этап — поисково-диагностический, заключался в нахождении оптимального положения нижней челюсти. Пришлифовывание преждевременных контактов на каппе осуществлялось на следующий день после

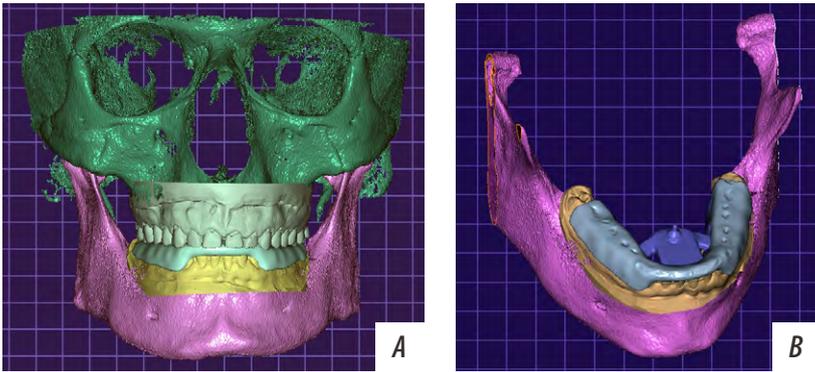


Рис. 5. Моделирование каппы в программе Exocad Dental CAD. Вид аппарата при смыкании зубных рядов (А) и с окклюзионной поверхностью (В)
 Fig. 5. Modeling of the mouth guard in the Exocad Dental CAD program. View of the appliance when the teeth are interlocked (A) and from the occlusal surface (B)

ее наложения. Контрольные посещения назначали на 7, 14 и 21-е сутки (рис. 6). Уже спустя неделю после начала терапии пациент заметил выраженное облегчение боли в жевательных мышцах и в ВНЧС.



Рис. 6. Каппа на нижнем зубном ряде
 Fig. 6. A mouth guard on the lower dentition

Второй этап — активное лечение, подразумевало перестройку динамического стереотипа жевательных мышц, включающую угасание миостатического

рефлекса и полную адаптацию пациента к новому положению нижней челюсти. Продолжительность второго этапа аппаратного лечения составила 6 месяцев, по прошествии которых удалось достичь стойкого купирования гипертонуса жевательных мышц и перейти к третьему, ретенционному этапу, целью которого являлось протезирование зубных рядов по заданному положению нижней челюсти.

С помощью цифровых диагностических моделей было проведено виртуальное моделирование временных искусственных коронок на все зубы верхней и нижней челюстей (рис. 7).

Ортопедическое лечение состояло из двух этапов:

- 1) увеличение межальвеолярного расстояния с учетом высоты каппы на временных пластмассовых искусственных коронках;
- 2) сохранение и перенос анатомической формы временных протезов на их постоянные аналоги.

Препарирование зубов было проведено щадящим способом без формирования четких ретенционных зон. Контроль сошлифовывания эмали проводили с помощью жесткого силиконового ключа. Необходимо отметить, что учет индивидуальных показателей движений нижней челюсти сводит к минимуму опрокидывающий момент разрушающей силы, действующей как на зубы, так и на искусственные коронки.

Для защиты опорных зубов и пробной оценки предполагаемого окончательного результата ортопедического лечения лабораторным способом были созданы временные пластмассовые протезы. После адаптации жевательных мышц к временным коронкам и достижения полноценных функциональных и эстетических параметров стало возможно перейти к постоянному протезированию зубов.

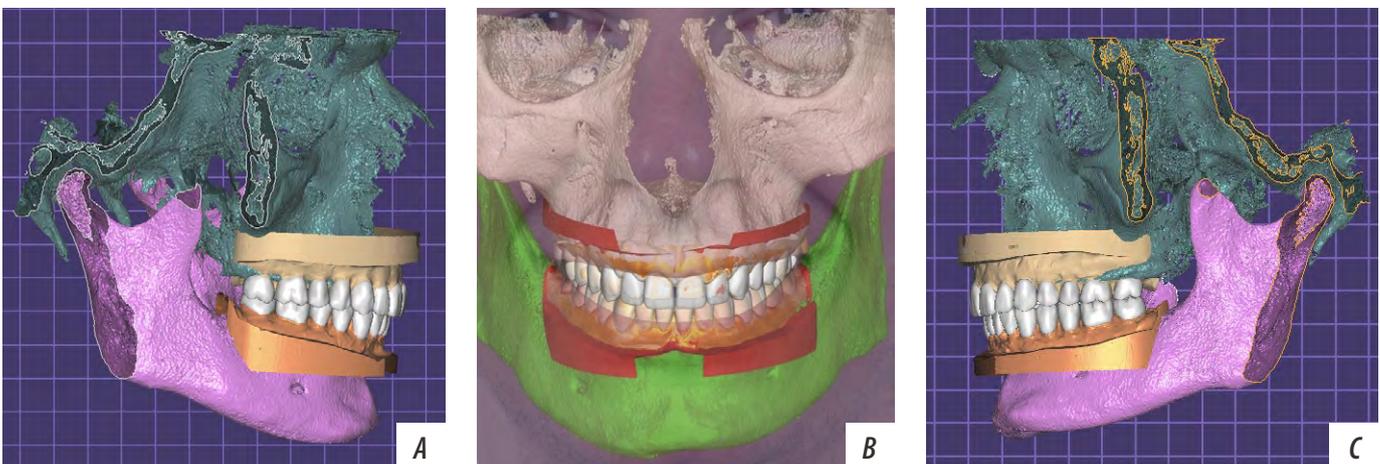


Рис. 7. Моделирование прототипов искусственных зубов: А — вид справа; В — вид спереди, показана степень увеличения длины искусственных коронок относительно естественных зубов пациента; С — вид слева

Fig. 7. Modeling of artificial teeth prototypes: A — right view; B — front view, showing the degree of increase in the length of artificial crowns relative to the patient's natural teeth; C — left view

Контрольные осмотры по окончании временно-го протезирования показали, что тонус жевательной мускулатуры оставался нормальным. При пальпации ВНЧС определялся плавный синхронный ход мышц-лов, хруста, щелканья и других шумов не отмечалось, положение головок нижней челюсти оставалось стабильным (табл. 2, рис. 8). Готический угол увеличился до нормального значения (108°), что позволило приступить к этапу постоянного протезирования (рис. 9).

Положительный исход комплексного лечения, направленного на релаксацию жевательной мускулатуры, а также определение межальвеолярной высоты и ЦСЧ, позволил достичь стабильного результата. Анализ из-



Рис. 8. Изучение биомеханики нижней челюсти с помощью гнатометра после лечения

Fig. 8. Study of mandibular biomechanics using a gnathometer after treatment

Таблица 2. Размеры суставной щели после лечения (мм)

Table 2. Joint gap size after treatment (in mm)

| Отдел | Справа | Слева |
|------------------------|--------|-------|
| Сагиттальная плоскость | | |
| Передний | 2,41 | 2,57 |
| Верхний | 3,12 | 3,29 |
| Задний | 2,95 | 3,04 |
| Фронтальная плоскость | | |
| Медиальный | 3,19 | 3,35 |
| Латеральный | 3,21 | 3,31 |

мерений величин суставной щели до и после лечения показал их достоверное различие. В частности, после лечения имело место увеличение суставной щели в заднем и в верхнем отделах и ее уменьшение в переднем отделе как справа, так и слева. Положение ВНЧС стало симметричным. Кроме нормализации эмоционального состояния и повышения качества жизни пациент отметил улучшение внешнего вида лица анфас и в профиль (рис. 10).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компьютерные технологии уже на протяжении нескольких лет являются достаточно надежным инструментом, позволяющим в полной мере провести грамотную диагностику и планирование лечения, а также осуществить контроль положения нижней челюсти на всех этапах комплексной реабилитации, что в конечном счете обеспечивает удачный исход лечения в долгосрочной перспективе. Кроме этого, применение цифровых методов диагностики и лечение имеет



Рис. 9. Результат лечения

Fig. 9. Treatment outcome

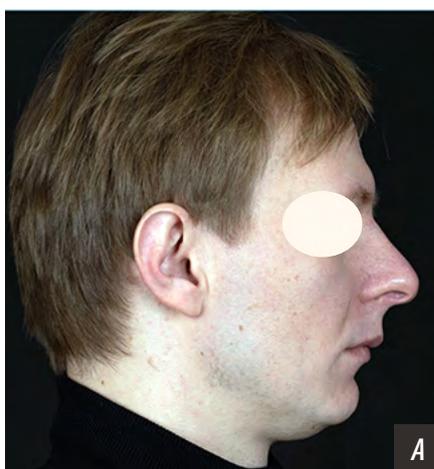


Рис. 10. Сравнение эстетики лица до (А) и после (В) лечения

Fig. 10. Comparison of facial aesthetics before (A) and after (B) treatment

большую отраслевую ценность, отвечает программе развития «Цифровая экономика Российской Федерации» (распоряжение Правительства РФ №1632-р от 28 июля 2017 г.) и позволяет сформировать цифровой контур отечественного здравоохранения.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 08.02.2024 **Принята в печать:** 30.05.2024

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

Received: 08.02.2024

Accepted: 30.05.2024

ЛИТЕРАТУРА:

1. Badavannavar A.N., Ajari S., Nayak K.U.S., Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. — *Indian J Dent Res.* — 2020; 31 (2): 305—311. [PMID: 32436913](#)
2. Войтяцкая И.В., Цимбалистов А.В. Синдром сниженного прикуса. — *Голова и шея.* — 2017; 3: 46—50. [eLibrary ID: 35058552](#)
3. 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—156. [eLibrary ID: 37102847](#)
4. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Трезубов В.В., Булычева Д.С. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клин. рекомендации. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — С. 12—25.
5. 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—429. [PMID: 27765398](#)
6. Wiens J.P., Goldstein G.R., Andrawis M., Choi M., Priebe J.W. Defining centric relation. — *J Prosthet Dent.* — 2018; 120 (1): 114—122. [PMID: 29526300](#)
7. 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](#)
8. Calamita M., Coachman C., Sesma N., Kois J. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations. — *Int J Esthet Dent.* — 2019; 14 (2): 166—181. [PMID: 31061997](#)
9. 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—356. [PMID: 28341275](#)
10. van der 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](#)
11. Розов Р.А., Трезубов В.Н., Ураков А.Л. Индивидуальная цифровая реконструкция биомеханики жевательно-речевого аппарата при имплантационном протезировании пациентов с полной потерей зубов. — *Российский журнал биомеханики.* — 2022; 3: 105—115. [eLibrary ID: 50279568](#)
12. 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—113. [eLibrary ID: 44847637](#)

REFERENCES:

1. Badavannavar A.N., Ajari S., Nayak K.U.S., Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. *Indian J Dent Res.* 2020; 31 (2): 305—311. [PMID: 32436913](#)
2. Voityatzkaya I.V., Tsimbalistov A.V. Reduced occlusion syndrom. *Head and Neck.* 2017; 3: 46—50 (In Russian). [eLibrary ID: 35058552](#)
3. Koretskaya E.A., Kalmin O.V., Zyl'kina L.A., Ivanov P.V. Characteristics of elasticity of solid tissue of teeth (literature review). *University Proceedings. Volga region. Medical sciences.* 2018; 3 (47): 141—156 (In Russian). [eLibrary ID: 37102847](#)
4. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Trezubov V.V., Bulycheva D.S. Treatment of patients with temporomandibular joint and masticatory muscles disorders: clinical recommendations. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. Pp. 12—25.
5. 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—429. [PMID: 27765398](#)
6. Wiens J.P., Goldstein G.R., Andrawis M., Choi M., Priebe J.W. Defining centric relation. *J Prosthet Dent.* 2018; 120 (1): 114—122. [PMID: 29526300](#)
7. 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](#)
8. Calamita M., Coachman C., Sesma N., Kois J. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations. *Int J Esthet Dent.* 2019; 14 (2): 166—181. [PMID: 31061997](#)
9. 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—356. [PMID: 28341275](#)
10. van der 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](#)
11. Rozov R.A., Trezubov V.N., Uraikov A.L. Digital workflow for reconstructing the biomechanics of the masticatory apparatus in implant-supported prosthetics in edentulous patients. *Russian Journal of Biomechanics.* 2022; 3: 105—115 (In Russian). [eLibrary ID: 50279568](#)
12. 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—113 (In Russian). [eLibrary ID: 44847637](#)