

# ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНОГО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНОЙ АДЕНТИЕЙ БОКОВЫХ РЕЗЦОВ

С.П. Рубникович<sup>1</sup>,  
Ю.Л. Денисова<sup>2</sup>,  
М.С. Трояновская<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», кафедра ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии Минск, Беларусь,  
<sup>2</sup> УО «Белорусский государственный медицинский университет», 3-я кафедра терапевтической стоматологии, Минск, Беларусь

**Цель исследования.** Определить эффективность комплексного лечения при замещении врожденно отсутствующих боковых резцов верхней челюсти с использованием ортодонтического лечения и денальной имплантации.

**Объекты и методы.** Объектом исследования послужили 24 пациента с первичной адентией боковых резцов на верхней челюсти. Для оценки костной ткани межкорневого пространства соседних зубов и предполагаемого имплантата использовали конусно-лучевую компьютерную томографию и программное обеспечение для денальной имплантации. Для точного переноса интерактивного плана хирургического вмешательства при замещении врожденно отсутствующих боковых резцов на верхней челюсти использовали компьютерный хирургический шаблон как связующее звено между КЛКТ-генерированным планом лечения и хирургической операцией. Всем пациентам до денальных имплантатов проводили ортодонтическое лечение продолжительностью от 1 года до 1,5 лет, используя пассивные самолигирующие брекет-системы.

**Результаты исследований.** Отклонение фактической оси имплантата от запланированной у пациентов первой группы варьировало в пределах 10–56°. Среднее отклонение от оси у пациентов первой группы с использованием денальной имплантации по традиционной методике без применения хирургических шаблонов составило 27,21 ± 4,7°. У пациентов второй группы, которым проводили цифровое планирование и установку денальных имплантатов с использованием хирурги-

# COMPREHENSIVE DENTAL TREATMENT OF PATIENTS WITH CONGENITALLY MISSING LATERAL INCISORS AND ITS CHARACTERISTICS

S. P. Rubnikovich<sup>1</sup>,  
Yu. L. Denisova<sup>2</sup>,  
M. S. Troyanovskaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Chair of Prosthetic Dentistry and Orthodontics with a Course of Paediatric Dentistry, Minsk, Belarus  
<sup>2</sup> Belarusian State Medical University, 3<sup>rd</sup> Chair of Operative Dentistry, Minsk, Belarus

**Goal of the study.** To determine the efficiency of interdisciplinary dental collaboration for replacement of congenitally missing maxillary lateral incisors by means of orthodontic treatment and dental implantation.

**Study subjects and methods.** The subjects of the study included 24 patients with congenitally missing maxillary lateral incisors. Cone beam computed tomography (CBCT) and software for dental implantation were used for evaluating the bone tissue in the interradicular area of the adjacent teeth and the expected implant. A computer surgical template was applied as a link between the CBCT-generated treatment plan and the surgical operation for accurately transferring the interactive surgical plan of replacing congenitally missing maxillary lateral incisors. Before dental implantation, all patients had orthodontic treatment lasting from 1 to 1.5 years, using passive self-ligating brackets Damon 0.022.

**Results and discussion.** The mean deviation of the actual implant axis from the planned axis in the patients of the first group varied in the range 10–56°. The mean deviation from the axis in the patients of the first group who received dental implantation by the traditional method without using surgical templates was 27.21 ± 4.7°. The mean deviation of the implant axis from the planned axis in the patients of the second group who had digital planning and placement of dental implants using surgical templates was 0.98 ± 0.05°. The deviation of the actual axis of the implant from the planned axis in the patients of the second group ranged from 0 to 3°.

**Conclusions.** A new complex of interdisciplinary treatment measures, including orthodontic treatment, digital planning and

ческих шаблонов, среднее отклонение оси имплантата от запланированной составило  $0,98 \pm 0,05^\circ$ . Отклонение фактической оси имплантата от запланированной у пациентов второй группы варьировало в пределах от 0 до  $3^\circ$ .

**Заключение.** Для лечения пациентов с врожденно отсутствующими боковыми резцами на верхней челюсти разработан и клинически обоснован новый комплекс междисциплинарных лечебных мероприятий с включением ортодонтического лечения, цифрового планирования, навигационной имплантации, ортопедического лечения превосходящий по своей эффективности традиционные методы лечения и позволяющий значительно уменьшить отклонение оси установленного имплантата от планированного его положение, а также снизить риск осложнений.

**Ключевые слова:** дентальная имплантология, адентия, конусно-лучевая компьютерная томография, протезирование с опорой на имплантаты.

### **Введение.**

Частота встречаемости врожденно отсутствующих зубов составляет 16,5% от общей популяции. Чаще встречается двухсторонняя адентия боковых резцов верхней челюсти, затем следует адентия вторых премоляров и третьих моляров на нижней челюсти. Причинами отсутствия постоянных зачатков являются полиэтиологические факторы, такие как генетическая предрасположенность либо нарушения развития зубочелюстной системы во внутриутробном периоде. Кроме того, существует точка зрения об эволюционном снижении количества зубов у современного человека. Важно отметить, что врожденно отсутствующие зубы являются генетической мутацией гомеобокса MSX1, который служит индикатором риска развития рака яичников и толстой кишки. В связи с этим стоматологам следует предлагать своим пациентам с врожденно отсутствующими зубами пройти генетический тест для оценки сопутствующего риска [1 – 3].

В настоящее время благодаря новейшим достижениям стоматологии созданы наиболее благоприятные условия для получения эстетических и функциональных результатов при реабилитации пациентов с врожденно отсутствующими боковыми резцами верхней челюсти. В современной стоматологии произошли значительные перемены – от профессионального мыслительного процесса с обоснованным подходом к эстетике и биологически обусловленному подходу при протезировании с опорой на дентальные имплантаты [5, 9–12, 14, 16, 17].

navigation implantation and orthopaedic treatment surpassing the efficiency of the traditional treatment and allowing a significantly smaller deviation of the implant axis from its planned position as well as reducing the risk of complications, was developed and clinically tested for treatment of patients with congenitally missing maxillary lateral incisors.

**Key words:** dental implantology, congenitally missing lateral incisors, cone beam computed tomography, implant-supported prostheses.

### **Introduction.**

The incidence of congenitally missing teeth in the population is 16.5%. The most frequent cases include congenitally missing maxillary lateral incisors on the right and left sides, whereas congenitally missing mandibular second premolars and third molars are less frequent. The causes of missing tooth germs are multiple, such as genetic predisposition or intra-uterine developmental malformation of the dentition. Also, some specialists support the hypothesis of evolutionary reduction of the number of teeth in contemporary humans. It is important to note that the congenital missing of teeth represents a genetic mutation of MSX homeobox 1, which is the indicator of risk of ovarian and large bowel cancer. Therefore, dentists should suggest that their patients with congenitally missing teeth have a genetic test to assess the associated risk [1–3].

The latest dental achievements have created very good conditions for obtaining the intended aesthetic and functional outcomes of rehabilitation of patients with congenitally missing maxillary lateral incisors. The modern dentistry has gone through significant changes – from professional thinking with a justified approach to the aesthetics and biological approach to prosthodontic treatment using implant-supported prostheses [5, 9–12, 14, 16, 17].

At present, treatment of patients with missing maxillary lateral incisors presents a rather complex interdisciplinary problem because patients have high aesthetic demands. The planning and selection of treatment methods depend on the age of the patient, the location of the defect, the restricted space between the teeth, the lack of tissue in the alveolar crest, the unevenness of the crest edge, the thin gingival biotype in this area, as well as on the occlusion and periodontium problems [8].

The complexity of restoration of the aesthetical look and function in patients with missing maxillary lateral incisors requires the use of accurate and reliable methods of diagnosis for adequate planning of treatment. It is recommended to apply cone beam computed tomography (CBCT) in order to determine the space between the root and the expected location of the implant [13].

В настоящее время в связи с повышением уровня эстетических требований со стороны пациента лечение адентии постоянных боковых резцов верхней челюсти представляет достаточно сложную междисциплинарную проблему. Планирование и выбор методов лечения зависят от возраста пациента, зоны дефекта, ограниченного пространства между зубами, дефицита тканей в области альвеолярного гребня, неровного контура гребня, тонкого биотипа десны в этой зоне, окклюзионных и периодонтальных проблем [8].

Сложность восстановления полноценной эстетики и функции у пациентов с адентией боковых резцов верхней челюсти требует применения точных и достоверных методов диагностики для правильного планирования лечения. Рекомендуется использование конусно-лучевых компьютерных томограмм (КЛКТ) с целью определения пространства, имеющегося между корнем и предполагаемым положением имплантата [13].

Для проведения эффективного комплексного подхода необходимо включение (по показаниям) хирургических, ортопедических и ортодонтических мероприятий. При ортопедическом лечении используют следующие конструкции: съемные протезы, несъемные протезы в виде консольных конструкций, при которых в качестве опор используются соседние зубы, несъемные адгезивные конструкции с металлическим или стекловолоконным основанием. Съемные протезы дискомфортны и социально неудобны. Несъемные мостовидные конструкции требуют препарирования от 2 до 4, как правило, интактных соседних зубов. Адгезивные протезы недолговечны.

При ортодонтическом лечении существует два основных подхода: ортодонтическое мезиальное перемещение клыков в положение отсутствующих резцов и закрытие оставшихся промежутков, либо перемещение клыков в дистальном направлении для создания пространства для ортопедической конструкции или для установки имплантата с последующим протезированием на нем. Метод перемещения клыков на место резцов требует перемоделирования резцов и первых премоляров [8].

В настоящее время реабилитация пациентов с **адентией боковых резцов верхней челюсти** с включением ортодонтического и ортопедического лечения с использованием дентальной имплантации является достаточно предсказуемым методом лечения.

Одним из важнейших практических навыков для стоматолога-имплантолога считается способность устанавливать дентальный имплантат в идеальном и правильном положении. В результате неправильного позиционирования успешная интеграция имплантата возможна, но при этом для планируемой ортопедической реставрации создается повышенный риск развития осложнений [6].

Application of an efficient and comprehensive approach requires surgical, orthopaedic and orthodontic measures. Orthopaedic treatment includes the use of the following appliances: removable prostheses; fixed prostheses in the form of a cantilever structure when the adjacent tooth serves as a support; and fixed adhesive structures with a metal or fiberglass base. Removable prostheses cause discomfort and are socially unacceptable. Fixed bridge-type structures require preparation of 2 to 4 intact adjacent teeth, as a rule. Adhesive prostheses are not durable.

Orthodontic treatment includes two basic methods: the orthodontic mesial displacement of canine teeth to the position of the missing incisors and filling of the remaining gaps, and the displacement of canine teeth in the distal direction in order to create a space for the orthopaedic structure or for the implant, followed by implant-supported prosthetics. The method of displacement of canine teeth to the site of incisors requires remodelling of incisors and of first premolars [8].

Currently, rehabilitation of patients with missing maxillary lateral incisors, including orthodontic and orthopaedic treatment using dental implantation, represents a predictable method of treatment.

The ability to place the implant in the ideal position is a major practical skill for dental implantation. Incorrect positioning does not preclude successful integration of the implant; however, performing the planned orthopaedic restoration is associated with a higher risk of complications [6].

Incorrect placement of the dental implant in three spatial planes may result in serious complications and may impact adversely the long-term success of orthopaedic treatment. The most common mistakes related to the treatment of patients with missing maxillary lateral incisors are the placement of the implant very close to the adjacent tooth root because of incorrect planning of treatment and the use of improper dental surgery technique (incorrect angulation) or a wide-body implant. Therefore, the dentist should properly prepare the area for implantation and correctly align the implant for the denture used in order to make the treatment efficient [7].

The position of the adjacent tooth roots and the 3D placement of dental implants in the area of missing incisors are very important to assure the efficient treatment outcomes for patients with missing maxillary lateral incisors. Optimal placement of dental implant requires its virtual 3D placement in conformity with biomechanical and orthopaedic principles of the planned implant-supported prostheses [15].

The dental implant must be placed properly in relation to the available teeth, vital structures and other implants, keeping in mind the bucco-lingual, mesio-distal and apico-coronal parameters. It is considered that the ideal 3D positioning of the dental implant is a mandatory precondition for the surgery. Placement

Неправильная установка дентального имплантата в трех пространственных плоскостях может стать причиной развития серьезных осложнений и негативно повлиять на успешность и долгосрочность ортопедического лечения. Распространёнными ошибками при лечении адентии боковых резцов верхней челюсти является установка имплантата слишком близко к корню рядом расположенного зуба вследствие неправильного планирования лечения, несовершенной хирургической методики (неправильная ангуляция) или установки слишком широкого тела имплантата. Поэтому для достижения эффективного результата лечения врач-стоматолог в первую очередь должен подготовить место для имплантации и установить имплантат в правильной ориентации, соответствующей дизайну будущего зубного протеза [7].

Для получения эффективного результата лечения у пациентов с адентией боковых резцов верхней челюсти особое значение имеет положение корней соседних зубов и трехмерное позиционирование дентальных имплантатов в области отсутствующих резцов. Оптимальное позиционирование дентальных имплантатов предполагает предварительную виртуальную трехмерную установку в соответствии с биомеханическими и ортопедическими принципами окончательного зубного протеза с опорой на имплантаты [15].

Дентальный имплантат должен устанавливаться надлежащим образом по отношению к существующим зубам, витальным структурам и другим имплантатам, а также в соответствии с щечно-язычным, мезио-дистальным и апико-корональным параметрами. Идеальное трехмерное позиционирование дентального имплантата считается обязательным предварительным условием хирургической процедуры. Установку имплантата в имеющуюся кость можно сравнить с положением некоего предмета в пространстве, которое определяется по координатам «x», «y» и «z». В имплантационной стоматологии осью «x» служит мезио-дистальная плоскость; ось «y» – это щечно-язычный параметр, а ось «z» считается апикально-корональным размером. Имплантаты должны быть позиционированы не только в правильном трехмерном положении, но и с учетом типа окончательного зубного протеза [18].

В случае установки дентального имплантата слишком близко к соседнему зубу возникает риск повреждения периодонтальной связки и окружающих структур. Это может привести к смещению кости в периодонтальную щель и к нарушению кровоснабжения рядом расположенного зуба, потере жизнеспособности зуба, апикальному периодонтиту, а также к внутренней или внешней резорбции корня зуба. Имплантаты, установленные слишком близко к зубу, могут оказаться несостоятельными из-за инфекции или резорбции кости. Если промежуток между дентальным

of the implant in the bone can be compared with the spatial positioning of some object defined by the coordinates X, Y and Z. In the implantation dentistry, axis X is the mesio-distal plane, axis Y is the buccolingual parameter, and axis Z is the apico-coronal size. The implants should be positioned not only in the adequate 3D position, but also with due account of the type of dental prosthesis [18].

If the dental implant is placed very close to the adjacent tooth, it entails the risk of damage to the periodontal ligament and the adjacent structures. This may lead to a shift of the bone to the periodontal fissure, irregular blood supply in the adjacent tooth, reduced tooth vitality, apical periodontitis, and internal or external resorption of the tooth root. When implants are placed too close to the tooth, they may fail due to infection or resorption of the bone. If the gap between the dental implant and the adjacent tooth exceeds 1.5 mm, then any bone defect around the implant will remain vertical without causing loss of the bone tissue in the adjacent tooth, as a rule. If the loss of the bone tissue around the implant is less than 1.5 mm, it may cause a non-reversible injury of the adjacent tooth and its loss because of its rupture or external resorption of the root [18].

Ideally, the dental implant should be placed, at least, 1.5 mm away from the adjacent tooth root. It is necessary to determine correctly the inter-root distance in order to prevent injury of the adjacent tooth root by the implant. The minimum allowed distance for the placement of implants between the central incisors and the canine teeth is 5.5 mm. In addition, analysing the tomography image should include the assessment of anatomic options, such as dilaceration of the adjacent tooth roots [18].

It is not recommended using gypsum dentition models as the only diagnostic means for determining the position of the implants. In most cases, it is impossible to identify the root position and angulation by means of such models. A typical error is the situation when the positioning surgical template is fabricated using diagnostic gypsum models without 3D assessment [7].

The most complicated problem related to implant-supported prostheses is the replacement of congenitally missing lateral incisors. In the majority of cases it requires some preparatory measures, including orthodontic treatment, in order to improve the mesio-distal position of the adjacent tooth and ensure the adequate space for implant-supported prostheses. However, the mesiodistal distance of clinical crowns can be improved in the process of orthodontic treatment in a more predictable way than the inter-root distance. It may be insufficient for successful dental implantation. This is common for the apical area because of insufficient alveolar bone when the germ of the lateral incisor is not formed. If the mesio-distal distance is not sufficient, a dental implant is counter indicated; in this case, alternative treatment approaches should be used [6].

имплантатом и соседним зубом превышает 1,5 мм, то любой костный дефект вокруг имплантата будет оставаться вертикальным и, как правило, не повлечет за собой убыль костной ткани рядом расположенного естественного зуба. Если убыль кости вокруг имплантата составляет менее 1,5 мм, то может произойти необратимое травмирование рядом расположенного зуба с последующей его потерей по причине перелома или внутренней или внешней резорбции корня [18].

Идеальное положение дентального имплантата – минимум 1,5 мм от корня соседнего зуба. Следует точно определить межкорневое расстояние, чтобы предотвратить травмирование имплантатом корня соседнего зуба. Минимально допустимым расстоянием для установки имплантатов между центральными резцами и клыками является 5,5 мм. Кроме того, при анализе томограммы необходимо оценить такие анатомические варианты, как дилацерацию корней рядом расположенных зубов [18].

Диагностические гипсовые модели зубного ряда не рекомендуется использовать в качестве единственного средства определения положения имплантатов. В большинстве случаев определить положение и ангуляцию корней по таким моделям практически невозможно. Типичной ошибкой является ситуация, когда позиционный хирургический шаблон изготавливают по диагностическим гипсовым моделям без трехмерной оценки [7].

Наиболее сложной проблемой при протезировании с опорой на дентальные имплантаты является замещение врожденно отсутствующих боковых резцов. В большинстве случаев это требует проведения подготовительных мероприятий с включением ортодонтического лечения, направленного на улучшение мезио-дистального положения соседних зубов и обеспечение адекватного пространства для протеза с опорой на имплантат. Однако улучшение мезио-дистального расстояния клинических коронок реализуется в процессе ортодонтического лечения более предсказуемо, чем межкорневое расстояние. Его может быть недостаточно для проведения успешной дентальной имплантации. Чаще это встречается в апикальной области из-за недостаточного объема альвеолярной кости вследствие отсутствия формирования зачатка бокового резца. Недостаточное мезио-дистальное корневое расстояние является противопоказанием для установки дентального имплантата и требует применение альтернативных подходов в лечении [6].

### **Цель исследования**

Определить эффективность комплексного стоматологического лечения при замещении врожденно отсутствующих боковых резцов верхней челюсти на основании ортодонтического, ортопедического и хирургического лечения с использованием дентальной имплантации.

### **Goal of the Study**

To determine the efficiency of interdisciplinary dental collaboration for treating patients with congenitally missing maxillary lateral incisors by means of orthodontic treatment and surgery using dental implantation.

### **Materials and Methods Used**

This study was based on the clinical analyses of treatment outcomes for 24 patients with missing maxillary lateral incisors. All of the patients had missing maxillary lateral incisors on the right and left sides.

The clinical data were evaluated by interviewing the patients, making clinical examinations and analysing different objective indicators. CBCT was used to assess the condition of the jaw bones and the bone tissue density in the implantation area, the trabecular pattern and the presence of the tooth closing plate; the relative position of tooth roots; the condition of the alveolar process around the remaining teeth; and the shape and relationship of the temporomandibular joint elements.

All patients had the stage of preparatory treatment, including mouth cavity hygiene. The hygiene indicators were reduced to the values 0.3–0.6. On completion of the planned preparatory measures, the condition of the periodontal tissues was assessed once again.

Before the surgical placement of dental implants, all patients had received orthodontic treatment for a period of 1 to 1.5 years, using passive self-ligating brackets Damon 0.022".

The orthodontic treatment was divided into two stages. The first stage included teeth alignment correction: horizontal and vertical tooth rotations were excluded; the position of the cutting edges of incisors and the grinding surfaces of premolars and molars were levelled. Next, the curve of Spee was adjusted to ensure the normal molar and canine tooth relationship according to Angle class 1. The final stage included the final correction of occlusion in three planes, ensuring multiple fissure and cusp contacts between the teeth.

Orthodontic treatment was performed every 1.5–2 months at the stage of tooth alignment correction; every 2–2.5 months at the second stage; and every 1–2 months at the final stage. At the beginning, orthodontic treatment included the placement of the arch 0.013" CuNiTi, followed by the arch 0.014" CuNiTi. After achieving a good tooth and dentition alignment, the arch 0.014 x 0.025" CuNiTi was applied, then the orthodontic arch 0.018 X 0.025" CuNiTi; and the fifth arch 0.016 x 0.025" TMA of low friction or from stainless steel (SS) (0.022"). The efficiency of orthodontic treatment was assessed according to 6 six keys of *occlusion* by Andrews.

On completion of orthodontic treatment, surgical and orthopaedic treatment was applied. After the stage of orthodontic treatment, all patients were fol-

## Материалы и методы исследования

В основу настоящего исследования был положен клинический анализ результатов лечения 24 пациентов с адентией постоянных боковых резцов верхней челюсти. У всех пациентов отметили двустороннюю адентию постоянных верхних боковых резцов.

Оценка клинических данных осуществлена на основании опроса пациентов, клинического осмотра и изучения комплекса объективных показателей. При обследовании с помощью КЛКТ оценивали состояние челюстных костей и плотность костной ткани в зоне имплантации, характер трабекулярного рисунка и наличие замыкающей пластинки; положение корней зубов по отношению друг к другу; состояние альвеолярного отростка вокруг сохранившихся зубов; форму и соотношение элементов височно-нижнечелюстного сустава.

Всем пациентам проводили подготовительный этап лечения с включением гигиенических мероприятий ротовой полости. Показатели гигиенического индекса приводили к значению 0,3–0,6. По окончании всех запланированных мероприятий подготовительного этапа проводили повторную оценку состояния тканей периодонта.

Всем пациентам до хирургического этапа установки дентальных имплантатов проводили ортодонтическое лечение продолжительностью от 1 года до 1,5 лет, используя пассивные самолигирующие брекет-системы Damon System 0.022".

Ортодонтическое лечение делили на этапы. Начинали с нивелирования зубных рядов и выравнивания положения зубов. На этом этапе лечения исключали повороты зубов в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а также достигали одинакового уровня положения режущих краев резцов и жевательных поверхностей премоляров и моляров. Далее корректировали кривую Шпея, достигая при этом нормального соотношения моляров и клыков по I классу Энгля. На заключительном этапе проводили окончательную нормализацию окклюзии в трех плоскостях и достигали множественных фиссур-бугорковых контактов между зубами.

Ортодонтические лечебные мероприятия проводили каждые 1,5 – 2 месяца на этапе выравнивания положения зубов; на втором этапе – каждые 2 – 2,5 месяца; и каждые 1 – 2 месяца на заключительном. Начинали ортодонтическое лечение с установки дуги 0.013" CuNiTi, далее переходили на дугу 0.014" CuNiTi. При достижении хорошего выравнивания положения зубов и зубных рядов следующей была дуга 0.014 X 0.025" CuNiTi, а далее ортодонтической дугой – 0.018 X 0.025" CuNiTi; пятой – 0.016 X 0.025" ТМА низкого трения или из нержавеющей стали (SS) (0.022"). Эффективность ортодонтического лечения оценивали по 6 ключам нормальной окклюзии Эндрюса.

lowed on the regular basis. Maintenance therapy was planned taking into account the hygienic condition of the mouth cavity, gums, periodontal ligament and the alveolar bone.

The patients were divided into 2 groups. The first group (10 patients) had replacement of congenitally missing maxillary lateral incisors by means of the traditional dental implantation without surgical templates. Dental implantation for the patients of group 2 (14 patients) included preliminary digital planning and the use of a surgical template. MSOFT was used to plan and fabricate surgical templates. The computer surgical template represented a link between the CBCT-generated treatment plan and the surgical operation, ensuring a precise transfer of the interactive plan to the surgery site.

When the image was generated, the CBCT data were transformed to a format used by the software. Each computer programme for treatment planning had its unique protocol; however, all protocols were compatible with DICOM files (Digital Imaging and Communications in Medicine is the standard for the communication and management of medical imaging information and related data). Later, the DICOM file was combined in a special programme with digitally simulated jaws of the patients in order to plan the placement of dental implants, taking into consideration the virtual orthopaedic structure. After the files had been converted to software, the potential areas for implant placement in the required orthopaedic positions were assessed. Virtual dental implants were placed using computerized implant libraries, systematized by the trademark, type, diameter and length of the dental implant. The size of the available bone tissue was determined together with its density and the planned implant angulation in relation to the denture to be placed. After the final position of the implants was achieved, the treatment plan remained as it was, and the process of fabrication of the surgical template and orthopaedic structures began. This stage of orthopaedic structure planning and dental implant positioning involved an orthopaedic dentist, an implantation dentist and a dental laboratory technician.

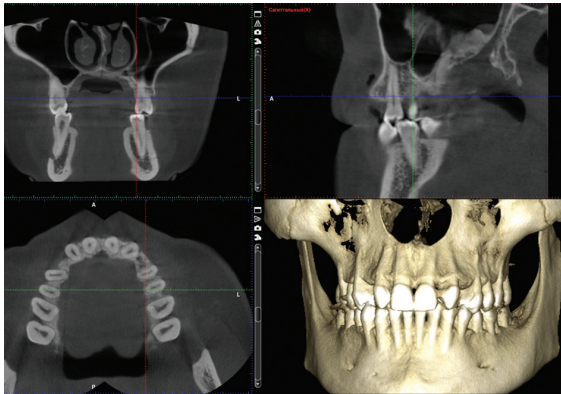
The efficiency of replacement of congenitally missing maxillary lateral incisors by means of dental implantation was determined by studying the spatial deviation of the axis of the implant placed in the bone tissue from its planned position according to the CBCT data. In addition, aesthetical and functional parameters in and out of mouth were defined.

This study was performed according to the Helsinki Declaration standards and principles. The study protocol was approved by the Ethics Committee. All participants gave their written informed consent before they were included into the study.

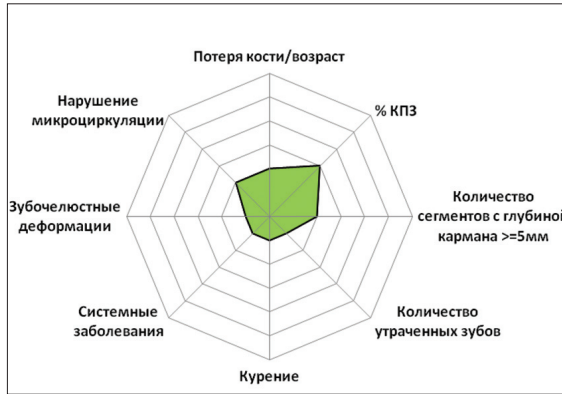
Statistical processing and analysis of data were performed using Statistica 10.0.



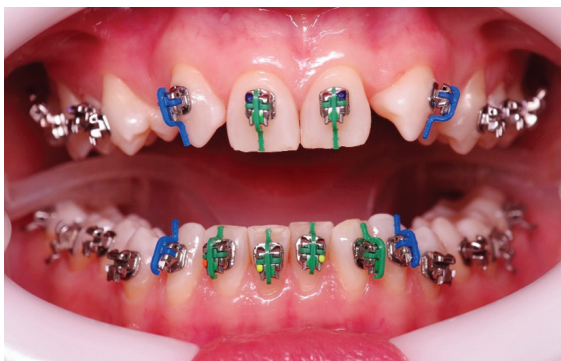
**Рис. 1.** Клиническое состояние пациентки Ц. до ортодонтического лечения: а – справа; б – фас, с – слева  
**Fig. 1.** The clinical condition of patient C prior to treatment: a – right side; b – front view, c – left side.



**Рис. 2.** Данные КЛКТ пациентки Ц. до лечения  
**Fig. 2.** CBCT data for the patient C prior to treatment



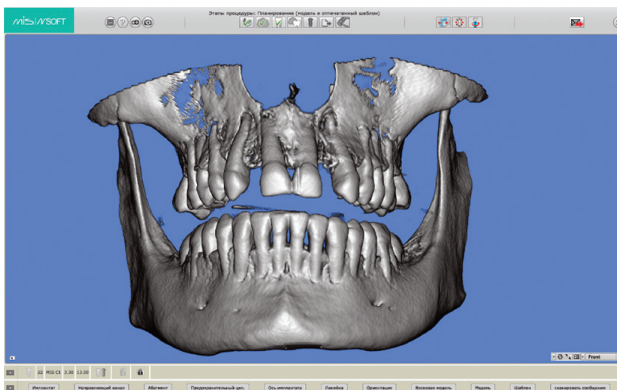
**Рис. 3.** Диаграмма прогноза заболевания пародонта пациентки Ц.  
**Fig. 3.** Diagram of periodontal disease prognosis for patient C.



**Рис.4.** Клиническое состояние зубных рядов непосредственно после установки ортодонтической аппаратуры  
**Fig. 4.** The clinical condition of the dentitions immediately after the placement of the orthodontic appliances.



**Рис. 5.** Рентгенологическое состояние пациентки Ц. после ортодонтического лечения  
**Fig. 5.** The X-ray teeth condition of patient C after orthodontic treatment.



**Рис. 6.** Перенос данных КЛКТ пациента К. в программу по планированию и изготовлению хирургического шаблона и выбора оптимального вида дентального имплантата и будущей ортопедической конструкции  
**Fig. 6.** Transfer of the CBCT data for the patient C to the programme of planning and fabrication of the surgical template and selection of the optimal dental implant and the future orthopaedic structure.

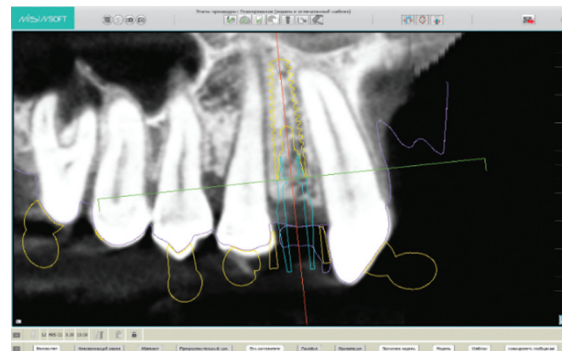
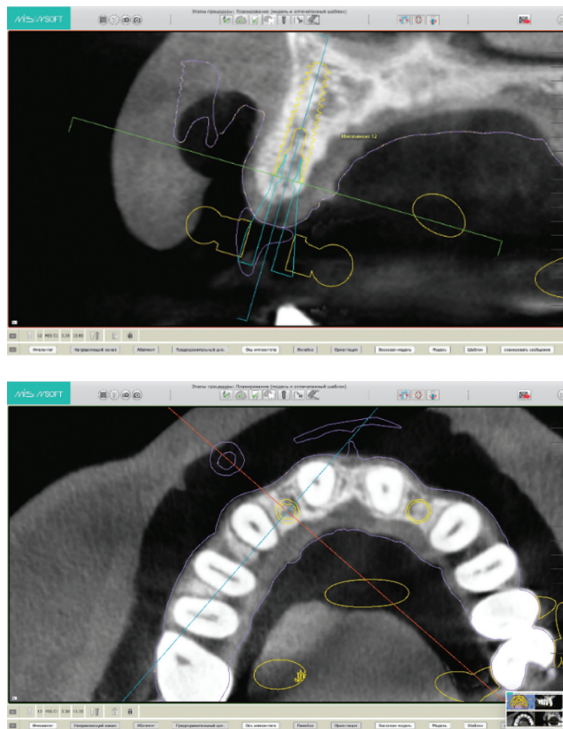


Рис. 7. Визуализация планирования установки зубных имплантов 1.2, 2.2

Fig. 7. Visual planning of the placement of dental implants 1.2 and 2.2.

После окончания ортодонтического лечения применяли хирургическое и ортопедическое лечение. После завершения активного этапа лечения все пациенты находились на динамическом наблюдении. При планировании поддерживающей терапии учитывали состояние гигиены ротовой полости, десны, периодонтальной связки и альвеолярной кости.

Пациенты были разделены на 2 группы. В первой группе (10 пациентов) проводили замещение врожденно отсутствующих боковых резцов на верхней челюсти с использованием зубной имплантации по традиционной методике без применения хирургических шаблонов. У 14 пациентов второй группы зубную имплантацию проводили путем предоперационного цифрового планирования и использования хирургического шаблона. Для планирования и изготовления хирургических шаблонов использовали программное обеспечение MISOFT. Компьютерный хирургический шаблон являлся связующим звеном между КЛКТ-генерированным планом лечения и хирургической операцией, обеспечивая точный перенос интерактивного плана в участок хирургического вмешательства.

После получения изображения, данные КЛКТ преобразовывали в формат, который использовался программным обеспечением. Каждая компьютерная программа для планирования лечения имела свой собственный уникальный протокол, но все они были совместимы с DICOM-файлами (DICOM, стандарт в сфере получения и обработки цифровых изображений и средств передачи информации в медицине). Далее DICOM-файл в специальной программе объединяли с цифро-

### The Results and Discussions

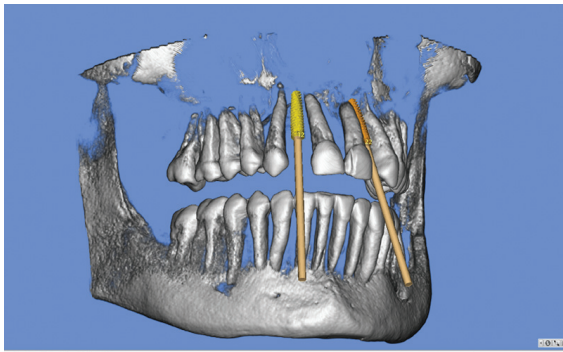
The results of orthodontic treatment of the patients from both groups were used to demonstrate the smile, profile, normal symmetric shape, sizes and jaw dentition relationship, as well as multiple fissure-cusp contacts between antagonist teeth. The period of active orthodontic treatment of the patients was  $14.03 \pm 0.43$  months. The average number of visits in the group was  $7.94 \pm 0.33$ . Following the removal of the orthodontic appliances, fixed retainers were attached to the lower and upper jaws to stabilize the results and for splinting of teeth; the retainers were made from braided orthodontic archwire and a composite material. All patients had efficient orthodontic treatment according to 6 keys of normal occlusion according to Andrews.

Following dental implantation for replacement of missing maxillary lateral incisors, the obtained CBCT data demonstrated that the deviation of the actual axis of the implant from the planned axis in the first group of patients varied within the range  $10\text{--}56^\circ$ . The mean deviation from the axis in the first group patients using the traditional dental implantation without surgical templates was  $27.21 \pm 4.7^\circ$ .

It should be noted that in the patients of group two using digital planning and placement of dental implants with surgical templates, the mean deviation of the implant axis from the planned axis was  $0.98 \pm 0.05^\circ$ . The deviation of the actual implant axis from the planned axis in the patients of group two varied from 0 to  $3^\circ$ .

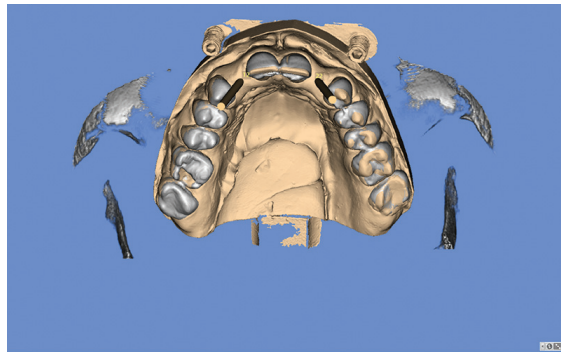
We present here an example of comprehensive orthodontic and orthopaedic treatment with the navigation system-based surgical template for den-





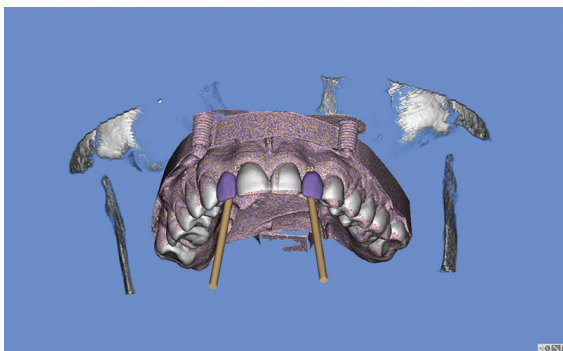
**Рис. 8.** Трехмерная реконструкция верхней челюсти пациентки Ц. Имплантаты размещены в области 1.2, 2.2

**Fig. 8.** 3D reconstruction of the upper jaw in patient C. The implants are located in in the area of teeth 1.2 and 2.2.



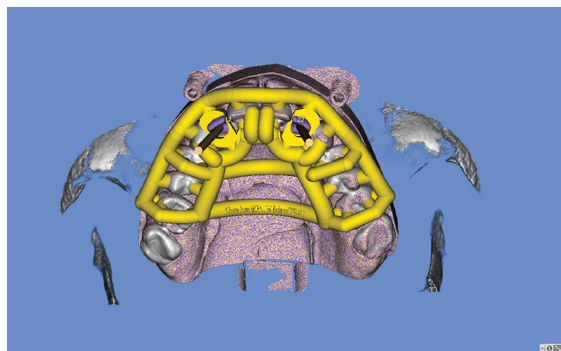
**Рис. 9.** Виртуальное позиционирование пути введения дентальных имплантатов

**Fig. 9.** Virtual positioning of the dental implants pathway.



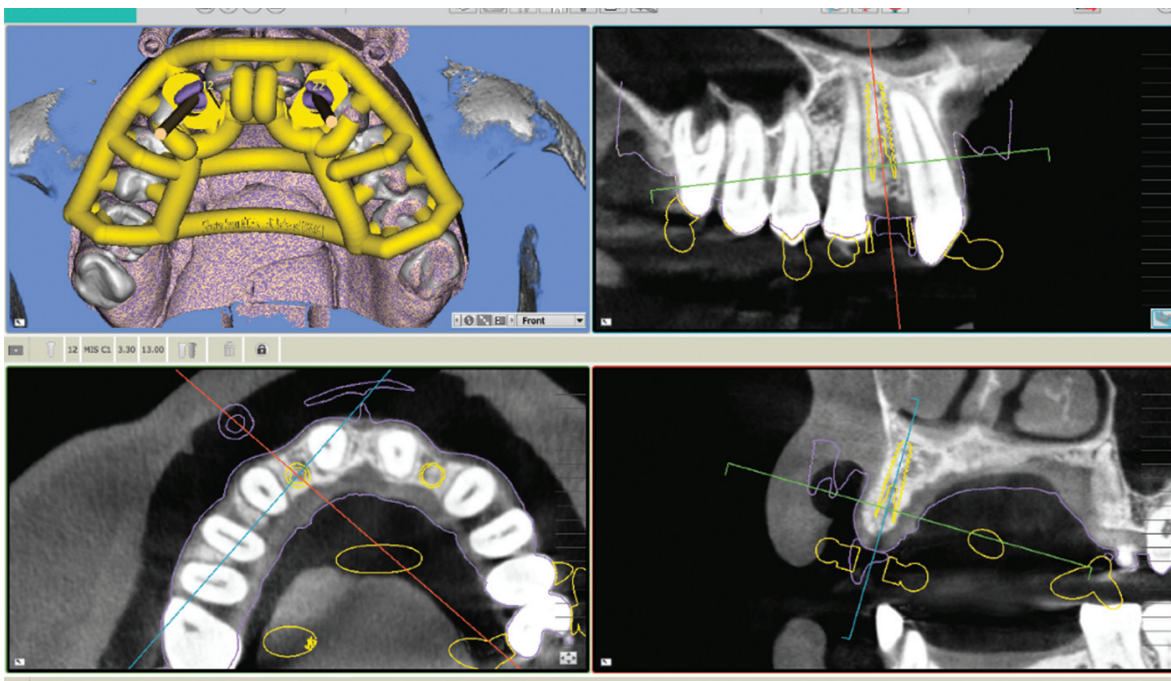
**Рис. 10.** Планирование и определение дизайна ортопедических конструкций с учетом предполагаемого положения имплантатов в области 1.2, 2.2

**Fig. 10.** Planning and defining the design of orthopaedic structures taking into consideration the position of implants in the area of teeth 1.2 and 2.2.



**Рис. 11.** Виртуальное моделирование хирургического шаблона (желтый) с усиливающими элементами и направляющими втулками

**Fig. 11.** Virtual modelling of the surgical template (yellow) with enhancing elements and guiding bushing



**Рис. 12.** Проверка предполагаемое положение дентальных имплантатов с учетом смоделированного хирургического шаблона и ортопедических конструкций в области 1.2 и 2.2

**Fig. 12.** Verification of the assumed position of the dental implants with due account for the modelled surgical template and orthopaedic structures in the area of teeth 1.2 and 2.2.



**Рис. 13.** Хирургический шаблон

**Fig. 13.** Surgical template



**Рис. 14.** Клиническое состояние пациентки Ц. на этапах лечения:

а – до лечения верхняя челюсть; б – после ортодонтического лечения и шинирования верхняя челюсть; в – после установке имплантатов в области 1.2 и 2.2; д – после припасовки и фиксации постоянных керамических коронок в области 1.2 и 2.2

**Fig. 14.** The clinical condition of patient C at different stages of treatment:

а – the upper jaw prior to treatment; б – the upper jaw after orthodontic treatment and splinting; в – after the placement of implants in the area of teeth 1.2 and 2.2; д – after alignment and fixing of the permanent ceramic crowns in the area of teeth 1.2 and 2.2.

выми моделями челюстей пациентов для планирования лечения по установке денальных имплантатов с учетом виртуально выполненной ортопедической конструкции. После того как файлы были преобразованы в программное обеспечение, приступали к оценке потенциальных участков позиционирования имплантатов в же-

tal implantation: the history of a female patient with missing maxillary lateral incisors (Fig. 1–15). This patient C (33 years of age) had an aesthetic defect due to missing lateral incisors and mispronounced sibilants. The history record showed that the patient missed maxillary lateral incisors from her childhood. According to the patient, she had not had any orth-



**Рис. 15.** Клиническое состояние пациентки Ц, после эстетической коррекции режущего края зуба 1.1 и аппроксимальных поверхностей зубов 1.1 и 2.1: а – справа; б – слева

**Fig. 15.** The clinical condition of patient C after aesthetic correction of the cutting edge of tooth 1.1 and the approximate surfaces of teeth 1.1 and 2.1: a – on the right; b – on the left.



**Рис. 16.** Фото пациентки Ц, а – до лечения, б – через 2 года после лечения

**Fig. 16.** Photos of patient C: a – before treatment, b – 2 years after treatment.

лательных ортопедических позициях. Виртуальные денальные имплантаты устанавливали с помощью компьютерных библиотек имплантатов, которые систематизируются по торговой марке, типу, диаметру и длине денального имплантата. Размеры имеющейся костной ткани определяли в комплексе с ее плотностью и ангуляцией планируемого имплантата по отношению к будущему зубному протезу. После получения окончательного положения имплантатов план лечения сохранялся, и приступали к техническому изготовлению хирургического шаблона и ортопедической конструкции. На данном этапе в планировании ортопедической конструкции и позиционировании денального имплантата непосредственно участвовали стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург-имплантолог и зубной техник.

Эффективность замещения врожденно отсутствующих боковых резцов на верхней челюсти с использованием денальной имплантации определяли путем изучения пространственного отклонения оси установленного имплантата в костной ткани от планированного положение его по данным КЛКТ. Кроме того, определяли внеро-

odontic or orthopaedic treatment in the past. She also denied any bad habits. At the time of the visit, the patient missed teeth 1.2 and 2.2 without any deficiency of the bone tissue in the alveolar crest (Fig. 1 a–c).

The aesthetical condition was as follows: facial asymmetry, the central line shifted 4 mm to the right, a concave profile, a palatal inclination of the lower and upper front teeth, and gaps in the upper dentition (Figs. 1 and 2).

The condition of periodontal tissue was as follows: rose-pink gum without visible pathology, dentogingival groove (<3) not bleeding during probing. CBCT identified a slight horizontal loss of the bone tissue. The risk of periodontal disease was low, whereas the prognosis was good (Fig. 3).

The functional condition: no pain or sound of the temporomandibular joint (TMJ), and no previously reported complaints by the patient as regards the joint or occlusion. Immobilization and impact tests were negative; the lower jaw with regular movements. The occlusion was according to class I on the left and class II on the right. The risk of TMJ diseases was low, whereas the prognosis was good.

товые и внутриротовые эстетико-функциональные параметры.

Настоящее исследование проводилось в соответствии со стандартами и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Статистическая обработка и анализ данных выполнялся с использованием возможностей статистической обработки «Statistica 10.0».

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Результаты ортодонтического лечения пациентов двух групп показали, что все пациенты после снятия несъемной ортодонтической аппаратуры имели гармоничную улыбку, профиль, нормальную симметричную форму, размеры и соотношение зубных рядов челюстей, а также множественные фиссуро-бугорковые контакты между зубами-антагонистами. Активный период ортодонтического лечения у пациентов составил  $14,03 \pm 0,43$  месяцев. Количество посещений в группе в среднем было  $7,94 \pm 0,33$ . После снятия ортодонтической аппаратуры на верхнюю и нижнюю челюсти фиксировали несъемные ретейнеры, изготовленные из плетенной ортодонтической дуги и композитного материала, для стабильности результата и шинирования зубов. У всех пациентов была хорошая эффективность ортодонтического лечения по 6 ключам нормальной окклюзии Эндрюса.

После дентальной имплантации для замещения отсутствующих боковых резцов на верхней челюсти полученные данные анализа КЛКТ свидетельствовали, что отклонение фактической оси имплантата от запланированной у пациентов первой группы варьировало в пределах  $10-56^\circ$ . Среднее отклонение от оси у пациентов первой группы с использованием дентальной имплантации по традиционной методике без применения хирургических шаблонов составило  $27,21 \pm 4,7^\circ$ .

Следует отметить, что у пациентов второй группы, которым проводили цифровое планирование и установку дентальных имплантатов с использованием хирургических шаблонов, среднее отклонение оси имплантата от запланированной составило  $0,98 \pm 0,05^\circ$ . Отклонение фактической оси имплантата от запланированной у пациентов второй группы варьировало в пределах от 0 до  $3^\circ$ .

В качестве примера комплексного лечения с включением ортодонтического и ортопедического лечения с использованием дентальной имплантации на основании хирургического навигационного шаблона приводим выписку истории болезни пациентки с первичной адентией боковых резцов на верхней челюсти (рис. 1–15). Пациентка Ц. (33 лет) с жалобами на эстетический дефект, связанный с отсутствием боковых рез-

Comprehensive examination of the dentition suggested the following diagnosis: congenitally missing maxillary lateral incisors, distal occlusion on the right (Angle class II), and gaps in the upper dentition.

On completion of orthodontic treatment, the dentitions and the occlusion were defined as normal in general; the profile, the central line of the face and the smile improved. The orthodontic treatment assured stable occlusion contacts of the teeth and regular spaces for future dental implantation and prosthetics. After the removal of the orthodontic appliances, fixed retainers were attached to the upper and lower jaws in order to stabilize the results (Fig. 4, 5).

MSOFT was used to plan the placement of dental implants in the area of bounded edentulous spaces of the upper jaw (Figs. 6–12). The dental implants were placed using the traditional two-stage method with delayed loading. Implants C1 (3.3 x 13 mm) were placed in the area of missing teeth 1.2 и 2.2 using a surgical template for navigation, fabricated by means of digital technologies (Fig. 13). After the surgery, a moderate oedema of soft tissue was observed; the patient condition was satisfactory (Fig. 14 c).

Three months after the implantation, clinical and X-ray signs of bone integration were detected in the area of the placed dental implants. The dental implants were exposed and the FDM was installed 3 months later. Two weeks later silicone impressions were produced using impression transfers for the open spoon followed by the fabrication of individual abutments and permanent all-ceramic implant-supported structures in the area of teeth 1.2 and 2.2. The marginal gingiva contouring (eruption zenith) was made applying permanent orthopaedic restoration (Figs. 15, 16). X-ray data after completion of prosthetics demonstrated good signs of bone integration.

The final outcome of using the comprehensive approach to dental treatment of patient C was good, and the patient was very happy with the outlook and functional result of the treatment. The total time of treatment was 15 months.

### **Conclusions**

1. The use of a comprehensive approach to treatment of dental patients with congenitally missing teeth, involving an orthodontics specialist, an orthopaedic dentist, a dental surgeon, a periodontist and a dental laboratory technician, assures the efficient functional and aesthetic condition of the dentition.
2. The application of special computer programmes for planning dental implantation using surgical navigation templates for prosthetics of congenitally missing lateral incisors allows a very accurate placement of dental implants and orthopaedic structures and good long-term treatment outcomes.

цов, с нарушением произношения шипящих звуков. Из анамнеза заболевания выяснилось, что у пациентки с детства отсутствовали боковые резцы верхней челюсти. Со слов пациентки, раннее ортодонтическое и ортопедическое лечение не проводилось. Вредные привычки отрицает. На момент обращения у пациентки наблюдали отсутствие зубов 1.2 и 2.2 без дефицита костной ткани альвеолярного гребня (рис. 1 а — с).

Эстетическое состояние: лицо асимметричное, смещение центральной линии вправо на 4 мм, профиль вогнутый; небный наклон фронтальных зубов верхней и нижней челюстей, тремы на верхнем зубном ряду (рис. 1, 2).

Состояние тканей пародонта: десна бледно-розовая, без видимой патологии, зубодесневая борозда (<3) без кровоточивости при зондировании. На КЛКТ установлена незначительная горизонтальная потеря костной ткани. Риск развития заболеваний пародонта – низкий, а прогноз – хороший (рис. 3).

Функциональное состояние: боль или звуки височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) отсутствовали, а также не было жалоб на сустав или окклюзию в анамнезе пациентки. Тесты на иммобилизацию и нагрузку были отрицательными, и она имела нормальный диапазон движений нижней челюсти. Окклюзия соответствовала I классу слева и II классу справа. Риск развития заболеваний ВНЧС – низкий, а прогноз – хороший.

На основании комплексного обследования зубочелюстной системы поставлен диагноз: первичная адентия постоянных боковых резцов верхней челюсти, дистальный прикус справа (II класс Энгля), тремы верхнего зубного ряда.

**После ортодонтического лечения определяли нормализацию положения зубных рядов и прикуса в целом, улучшение профиля, центральной линии лица и улыбки.** В результате ортодонтического лечения достигнуты стабильные окклюзионные контакты зубов и равномерные промежутки для будущей дентальной имплантации и протезирования. После снятия ортодонтической аппаратуры для стабильности результата на верхнюю и нижнюю челюсти фиксировали несъемные ретейнеры (рис. 4, 5).

С помощью программного обеспечения MSOFT планировали установку дентальных имплантатов в области включенных дефектов верхней челюсти (рис. 6 – 12). Установку дентальных имплантатов проводили традиционным методом по двухэтапной методике с отсроченной нагрузкой. В зоны отсутствующих зубов 1.2 и 2.2 были установлены имплантаты C1 размером 3,3 x 13 мм по средствам хирургического навигационного шаблона, изготовленного с помощью цифровых технологий (рис. 13). В послеоперационном периоде отмечался умеренный отек мягких тканей, пациентка чувствовала себя удовлетворительно (рис. 14 с).

3. For treating patients with congenitally missing maxillary lateral incisors, we developed and clinically justified a new range of interdisciplinary treatment measures, including orthodontic treatment, digital planning, navigation implantation, orthopaedic treatment. These measures are more efficient than the traditional treatment methods, significantly decreasing the deviation of the implant axis from its planned position, as well as reducing the risk of complications.

Спустя 3 месяца после имплантации выявлены клинические и рентгенологические признаки остеоинтеграции в зоне установленных денальных имплантатов. Открытие денальных имплантатов и установку формирователя десны проводили через 3 месяца. Далее через 2 недели получали силиконовые оттиски, используя слепочные трансферы для открытой ложки с последующим изготовлением индивидуальных абатментов и постоянных цельно-керамических конструкций с опорами на имплантаты в области зубов 1.2 и 2.2. Формирование контура десневого края (зениа прорезывания) проводили с применением постоянных ортопедических реставраций (рис. 15, 16). Данные рентгенологического исследования на момент окончания протезирования показали хорошие признаки остеоинтеграции.

Окончательный результат комплексного подхода в стоматологическом лечении пациентки Ц. был хорошим, и пациентка была очень довольна эстетическим и функциональным результатом лечения. Общее время лечения составило 15 месяцев.

### **Заключение**

1. Применение комплексного подхода в лечении стоматологических пациентов с первичной адентией с включением стоматолога-ортодонта, стоматолога-ортопеда, стоматолога-хирурга, стоматолога-пародонтолога и зубного техника позволяет достичь эффективного функционального и эстетического состояния зубочелюстной системы.
2. При протезировании врожденно отсутствующих боковых резцов использование специальных компьютерных программ по планированию денальной имплантации с применением хирургических навигационных шаблонов дает возможность наиболее точно установить денальные имплантаты и изготовить ортопедические реставрации с учетом долгосрочного результата лечения.
3. Для лечения пациентов с врожденно отсутствующими боковыми резцами на верхней челюсти разработан и клинически обоснован новый комплекс междисциплинарных лечебных мероприятий с включением ортодонтического лечения, цифрового планирования, навигационной имплантации, ортопедического лечения превосходящий по своей эффективности традиционные методы лечения и позволяющий значительно уменьшить отклонение оси установленного имплантата от планированного его положение, а также снизить риск осложнений.

## Литература

1. Rakhshan V. Congenitally missing teeth (hypodontia): A review of the literature concerning the etiology, prevalence, risk factors, patterns and treatment. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015;12(1):1-13.
2. Fekonja A, Cretnik A, Zerdoner D, Takac I. Hypodontia phenotype in patients with epithelial ovarian cancer. *Radiol Oncol*. 2015;49(1):65-70.
3. Lindor NM, Win AK, Gallinger S, et al. Colorectal cancer and self-reported tooth agenesis. *Hered Cancer Clin Pract*. 2014;12(1):7.
4. Дедова, Л.Н. Распространенность стоматологических заболеваний в Республике Беларусь / Л.Н. Дедова, С.П. Рубникович, Ю.Л. Денисова, О.В. Кандрукевич, А.С. Соломевич, Н.И. Росеник // *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2017. № 2. С. 193-202.
5. Денисова, Ю.Л. Лазерные спекл-технологии в стоматологии. диагностика напряжений и деформаций твердых биотканей, ортодонтических и ортопедических конструкций / Ю.Л. Денисова, Н.Б. Базылев, С.П. Рубникович, Н.А. Фомин // *Инженерно-физический журнал*. 2013. Т. 86. № 4. С. 882-893.
6. Никольский, В.Ю. Дентальная имплантология: учебно-методическое пособие / В.Ю. Никольский, И.М. Федяев. М.: ООО «Медико-информационное агентство», 2007. – 168 с.
7. Параскевич, В.Л. Дентальная им-

- плантология / В.Л. Параскевич. М.: ООО «Медико-информационное агентство», 2006. – 400 с.
8. Лечение адентии боковых резцов верхней челюсти при дефиците кости альвеолярного гребня / Долгалев А.А., Кулаков О.Б., Гольдштейн Е.В., Бойко Е.М. // *Институт стоматологии*. 2015. № 2 (67). С. 50-53.
  9. Рубникович, С.П. Лазерное зондирование биотканей методами динамической спекл-фотографии в квазиреальном времени / Н.Б. Базылев, Е.И. Лавинская, С.А. Наумович, С.П. Рубникович, Н.А. Фомин // *Доклады Национальной академии наук Беларуси*. 2003. Т. 47. № 4. С. 46.
  10. Рубникович, С.П. Прогноз и лечение пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов / С.П. Рубникович, И.Н. Барадина, Ю.Л. Денисова // *Военная медицина*. 2015. № 1 (34). С. 47-52.
  11. Рубникович, С.П. Применение цифровой динамической спекланометрии в диагностике поверхностного кровотока тканей ротовой полости / С.П. Рубникович // *Стоматологический журнал*. 2007. № 3. С. 26.
  12. Рубникович, С.П. Лазерно-оптическая диагностика болезней периодонта и обоснование методов их лечения / С.П. Рубникович // *Стоматолог. Минск*. – 2012. – № 1(4). – С. 15-19.
  13. Рубникович, С.П. Лечение пациентов с полной адентией верхней челюсти

- съемными протезами с опорой на дентальные имплантаты/ С.П. Рубникович // *Стоматолог. Минск* – 2015. – № 3 (18). – С. 29-36.
14. Хомич, И.С. Методика синус-лифтинга с созданием аутокостной основы нижней стенки верхнечелюстной пазухи и аугментацией альвеолярного отростка / И.С.Хомич, С.П.Рубникович, С.Ф.Хомич // *Стоматолог. Минск*. – 2014. – № 2(13). – С. 11-18.
  15. Хомич, И.С. Дентальная имплантация и протезирование у пациентов с сахарным диабетом / И.С.Хомич, С.П.Рубникович, С.Ф.Хомич // *Стоматолог. Минск*. – 2014. – № 3(14). – С. 67-69.
  16. Фомин, Н.А. Анализ напряженно-деформационного состояния корня зуба, восстановленного литой культевой штифтовой вкладкой методом цифровой спекл-фотографии / Н.А. Фомин, С.П.Рубникович, Н.Б.Базылев // *Современная стоматология*. – 2001. – № 3. – С. 50.
  17. Bazulev N., Fomin N., Lavinskaya E., Mizukaki T., Takayama K., Hirano T., Nakagawa A., Rubnikovich S., Fuentes C., Martemianov S., Saulnier J.-B., Tuhault J.-L. Laser monitor for soft and hard biotissue analysis using dynamic speckle photography. *Laser Physics*, 2003, vol. 13, no. 5, pp. 786-795.
  18. Misch C.E. Contemporary implant dentistry. St. Louis etc.: Mosby, 1999, 684 p.

## References

1. Rakhshan V. Congenitally missing teeth (hypodontia): A review of the literature concerning the etiology, prevalence, risk factors, patterns and treatment. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015;12(1):1-13.
2. Fekonja A, Cretnik A, Zerdoner D, Takac I. Hypodontia phenotype in patients with epithelial ovarian cancer. *Radiol Oncol*. 2015;49(1):65-70.
3. Lindor NM, Win AK, Gallinger S, et al. Colorectal cancer and self-reported tooth agenesis. *Hered Cancer Clin Pract*. 2014;12(1):7.
4. Dedova, L.N. Rasprostranennost' stomatologicheskikh zabolevanij v Respublike Belarus' / L.N. Dedova, S.P. Rubnikovich, Ju.L. Denisova, O.V. Kandrukevich, A.S. Solomevich, N.I. Rosenik // *Stomatologija. Jestetika. Innovacii*. 2017. № 2. S. 193-202.
5. Denisova, Ju.L. Lazernye spekl-tehnologii v stomatologii. diagnostika naprazhzenij i deformacij tverdyh biotkaney, ortodonticheskikh i ortopedicheskikh konstrukcij / Ju.L. Denisova, N.B. Bazylev, S.P. Rubnikovich, N.A. Fomin // *Inzhenerno-fizicheskij zhurnal*. 2013. T. 86. № 4. S. 882-893.
6. Nikol'skij, V.Ju. Dental'naja implantologija: uchebno-metodicheskoe posobie / V.Ju. Nikol'skij, I.M. Fedjaev. M.: ООО «Mediko-informacionnoe agentstvo»,

2007. – 168 s.
7. Paraskevich, B.L. Dental'naja implantologija / V.L. Paraskevich. M.: ООО «Mediko-informacionnoe agentstvo», 2006. – 400 s.
  8. Lechenie adentii bokovyh rezcov verhnjej cheljusti pri deficite kosti al'veoljarnogo grebnja /Dolgaliev A.A., Kulakov O.B., Goldshtejn E.V., Bojko E.M. // *Institut stomatologii*. 2015. № 2 (67). S. 50-53.
  9. Rubnikovich, S.P. Lazernoe zondirovanie biotkaney metodami dinamicheskoy spekl-fotografii v kvazireal'nom vremeni / N.B. Bazylev, E.I. Lavinskaja, S.A. Naumovich, S.P. Rubnikovich, N.A. Fomin // *Doklady Nacional'noj akademii nauk Belarusi*. 2003. T. 47. № 4. S. 46.
  10. Rubnikovich, S.P. Prognoz i lechenie pacientov s disfunkciej visochno-nizhnечeljustnyh sustavov / S.P. Rubnikovich, I.N. Baradina, Ju.L. Denisova // *Voennaja medicina*. 2015. № 1 (34). S. 47-52.
  11. Rubnikovich, S.P. Primenenie cifrovoy dinamicheskoy spekl-anemometrii v diagnostike poverhnostnogo krovotoka tkanej rotovoj polosti / S.P. Rubnikovich // *Stomatologicheskij zhurnal*. 2007. № 3. S. 26.
  12. Rubnikovich, S.P. Lazerno-opticheskaja diagnostika boleznej periodonta i obosnovanie metodov ih lechenija / S.P. Rubnikovich // *Stomatolog. Minsk*. – 2012. – № 1(4). – S. 15-19.
  13. Rubnikovich, S.P. Lechenie pacien-

- tov s polnoj adentiej verhnjej cheljusti s#emnymi protezami s oporoj na dental'nye implantaty/ S.P. Rubnikovich // *Stomatolog. Minsk* – 2015. – № 3 (18). – S. 29-36.
14. Homich, I.S. Metodika sinus-liftinga s sozdaniem autokostnoj osnovy nizhnjej stenki verhnечeljustnoj pazuhi i aугmentaciej al'veoljarnogo otrostka / I.S.Homich, S.P.Rubnikovich, S.F.Homich // *Stomatolog. Minsk*. – 2014. – № 2(13). – S. 11-18.
  15. Homich, I.S. Dental'naja implantacija i protezirovanie u pacientov s saharным диабетом / I.S.Homich, S.P.Rubnikovich, S.F.Homich // *Stomatolog. Minsk*. – 2014. – № 3(14). – S. 67-69.
  16. Fomin, N.A. Analiz naprazhzenno-deformacionnogo sostojanija kornja zuba, vosstanovlennogo litoj kul'tevoj shtiftovoj vkladkoj metodom cifrovoy spekl-fotografii / N.A. Fomin, S.P.Rubnikovich, N.B.Bazylev // *Sovremennaja stomatologija*. – 2001. – № 3. – S. 50.
  17. Bazulev N., Fomin N., Lavinskaya E., Mizukaki T., Takayama K., Hirano T., Nakagawa A., Rubnikovich S., Fuentes C., Martemianov S., Saulnier J.-B., Tuhault J.-L. Laser monitor for soft and hard biotissue analysis using dynamic speckle photography. *Laser Physics*, 2003, vol. 13, no. 5, pp. 786-795.
  18. Misch C.E. Contemporary implant dentistry. St. Louis etc.: Mosby, 1999, 684 p.