

Восстановление объемных дефектов нижней челюсти с помощью индивидуально изготовленного титанового имплантата

Тожиев Ф.И., Азимов М.И., Азимов А.М.

Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан

Tozhiev F.I., Azimov M.I., Azimov A.M.

Tashkent State Dental Institute, Uzbekistan

Restoration of volumetric defects of the lower jaw with the help of an individually made titanium implant

Резюме. Сложной проблемой челюстно-лицевой хирургии является разработка методов хирургического восстановления целостности органов и их функции. В настоящее время применяются различные хирургические методы и материалы для восстановления дефекта костной ткани. Сегодня в России и странах СНГ при пластике дефектов нижней челюсти используют титановые пластинки фирмы «Конмет». Для восстановления дефектов ветви применяют комплект с головкой мыщелкового отростка и угла нижней челюсти, концевой отдел импланта устанавливается на имеющуюся часть тела челюсти в накладку. Использование этой конструкции позволяет установить челюсть в прикус и восстановить движение нижней челюсти. Однако плоская неширокая форма имплантата не восстанавливает симметрию лица, не дает возможность протезирования несъемными конструкциями, а ношение съемных протезов создает большие неудобства. Известно, что для оказания квалифицированной помощи данной категории больных требуются сложные операции с привлечением группы специалистов: ортопедов-стоматологов, челюстно-лицевых хирургов, инженеров и т.д. — для последующей реабилитации, что и определяет актуальность темы.

Ключевые слова: дефекты и деформации челюстей, опухоли челюстей, индивидуально изготовленные титановые имплантаты.

Медицинские новости. — 2021. — №7. — С. 49–51.

Summary. A complex problem of maxillofacial surgery is the development of methods for surgical restoration of the integrity of organs and their function. Currently, various surgical methods and materials are used to restore the defect of the bone tissue of the. To date, in Russia and the CIS countries, titanium plates of the company «Konmet» are used for the plastic of mandibular defects. To restore the defects of the branch, a set with the head of the condylar process and the angle of the lower jaw is used. The end section of the implant is installed on the existing part of the jaw body in the overlay. Using this design allows you to set the jaw in the bite and restore the movement of the lower jaw. However, the flat, not wide shape of the implant does not restore the symmetry of the face, does not allow prosthetics with non-removable structures, and wearing removable prostheses creates great inconvenience. It is known that to provide qualified assistance to this category of patients, complex operations are required with the involvement of a group of specialists: orthopedic dentists, maxillofacial surgeons, engineers, etc., for subsequent rehabilitation, which determines the relevance of the topic.

Keywords: defects and deformities of the jaw, jaw tumors, individual manufactured titanium implants.

Meditsinskie novosti. — 2021. — №7. — P. 49–51.

Удаление части нижней челюсти по поводу лечения новообразований, травматических повреждений или диффузных воспалительных процессов челюстно-лицевой области (ЧЛО) сопровождается формированием объемного костного дефекта, приводящего к функциональным и эстетическим нарушениям [1, 4–7]. Успех восстановления объемного костного дефекта нижней челюсти после хирургического лечения в целом зависит от конструктивных особенностей имплантата, замещающего дефект, иммунной инертности материалов и особенностей их взаимодействия с окружающими тканями [4, 5, 8]. Сегодня при устранении объемных костных дефектов нижней челюсти широко используют различные имплантаты. Не все предлагаемые имплантаты позволяют восстановить функциональные и эстетические нарушения одномоментно [4–6].

Объем дефекта определяется количеством вовлеченных в патологический

процесс тканей и их анатомо-физиологической значимостью для организма [9, 10]. Характер функциональных нарушений и сроки адаптации пораженного органа во многом зависят от сохраненной функциональной активности анатомических образований. Так, имплантат суставной головки, лишенный мышечной активности в период адаптации к суставной ямке черепа, подвержен непрогнозируемому влиянию мышц-антагонистов. Формирующиеся рубцовые ткани вокруг имплантатов оказывают негативное влияние на неалъвеолярный сосудисто-нервный пучок, провоцируя неврологическую симптоматику с локальными реологическими нарушениями, формируя порочный патологический замкнутый круг, что способствует различным осложнениям вплоть до отторжения имплантата [2–4].

В процессе проведения опытно-конструкторского этапа исследования изучен индивидуальный имплантат-

фиксатор для реконструкции костных дефектов нижней челюсти, имеющий концевые части в виде стержней, располагаемых внутрикостно, и дугу, связывающую эти стержни, помещаемую в предварительно подготовленное ложе [5]. Также известен индивидуальный имплантат для замещения костных фрагментов сложной формы из сплава (TiO₂) на основе титана, содержащий формоизменяемый опорный базис, выполненный в виде проволоочной спирали, укрытой по всей длине сетчатым материалом, и скрепленный с ним элемент связи с окружающей тканью [4]. При обширных дефектах нижней челюсти использование данного имплантата-эндопротеза не обеспечивает удовлетворительное замещение костного дефекта и функциональное взаимодействие с сухожильно-мышечными тканями, приводя к изменению пространственного соотношения осей тяги мышц, изменению моментов сил, нарушению биомеханики нижней

челюсти. Все перечисленные имплантаты-эндопротезы для замещения костных дефектов нижней челюсти изготавливаются в одном стандартном типоразмере без четкой индивидуализации по анатомо-топографическим показателям.

В данной работе проведена разработка щадящего образованного дефекта и способа замещения дефекта нижней челюсти с использованием индивидуального комбинированного титанового имплантата, обеспечивающего морфофункциональную и анатомо-физиологическую активность органов ЧЛО.

Материалы и методы

Для разработки конструкции индивидуально изготовленного имплантата-эндопротеза (ИИТИ) нижней челюсти использовали данные объемных математических параметров пораженных опухолью тканей нижней челюсти, полученных с помощью мультиспиральной компьютерной томографии. При планировании резекции нижней челюсти с нарушением непрерывности кости без экзартикуляции для определения параметров имплантата выполняли: 1) компьютерно-математическую резекцию тканей нижней челюсти, включающих опухоль; 2) формирование на концах дефекта воспринимающего ложа; 3) наложение на полученный дефект параметров симметричной здоровой ткани, полученных симметрическим компьютерным преобразованием; 4) адаптацию суставной головки имплантата к суставной ямке черепа и контактной поверхности имплантата к воспринимающему ложу сохраненного фрагмента челюсти. Путем разностной оценки параметров резецированной и здоровой части нижней челюсти получали объемные параметры имплантата-эндопротеза [4].

С 2016 по 2020 год прооперировано 44 пациента. Средний возраст больных – 25 лет (от 5 до 40 лет), из них 31 (70,5%) женщина и 13 (29,5%) мужчин. Изготовлено 30 стереолитографических моделей. Для остальных больных исследование было ограничено получением трехмерной математической модели. Пациентов разделили на четыре группы: с опухолями – 9 (20,5%), травмами – 10 (22,7%), аномалиями развития челюстей – 6 (13,6%) и деструктивным остеомиелитом – 19 (43,2%).

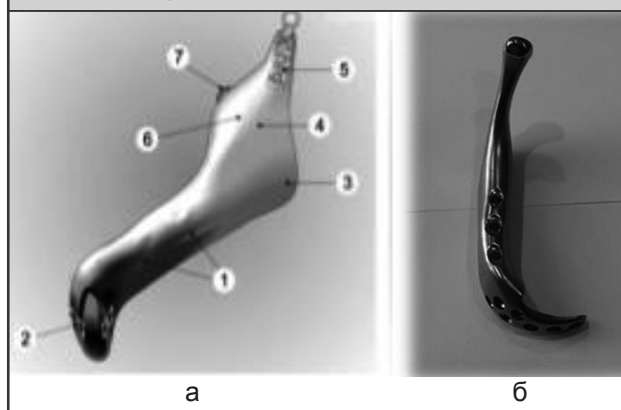
В работе использовали рентгеновский томограф Aquilion 128 фирмы

TOSHIBA. После первичной компьютерной обработки цифровые данные были преобразованы в STL-файлы (специальный стереолитографический формат), которые непосредственно применяли для создания биомоделей. Уровень контраста для визуализации костных структур отдельно от мягких тканей при построении трехмерной математической модели объекта подбирали в каждом случае индивидуально. Для формирования моделей использовали стереолитографическую установку 3D-Systems SLUC-550 (США). В качестве исходной композиции жидких мономеров применяли ФПК ОКМ-2. В качестве фотоинициатора радикальной полимеризации использовали Irgacure 671. Полученные изделия спекались на лазерной технологической установке «Квант-60», излучение которой фокусировалось в пятно D~50 мкм, при мощности от 2 до 20 Вт. Для спекания использовали порошок готового титана марки Ti-6-Al-4-VUNSR56400 (ООО «КОМЕТ», Россия) с дисперсностью исходного порошка ~100 мкм.

Результаты и обсуждение

ИИТИ для замещения объемного дефекта нижней челюсти получали по данным компьютерной томографии с помощью симметрического компьютерного преобразования путем передачи параметров на устройство автоматического прототипирования. ИИТИ представляет собой монолитный пустотелый блок, выполненный из титана (рис. 1, а), он имеет тело нижней челюсти с двумя перфорированными фиксаторами под титановые винты, угол челюсти, ветвь челюсти с мышелковым отростком анатомической формы и венечным отростком с фиксатором для сухожилия височной мышцы. Наружная поверхность тела и ветви челюсти имеет борозду. Перфорированный фиксатор под титановые винты изготовлен из двух титановых пластин с перфорационными отверстиями для фиксации имплантата к костной ткани. Мышелковый отросток анатомической формы позволяет установить его

Рисунок 1 Индивидуально изготовленный титановый имплантат: 1 – тело нижней челюсти, 2 – перфорированный фиксатор под титановые винты, 3 – угол челюсти, 4 – ветвь челюсти, 5 – мышелковый отросток анатомической формы, 6 – венечный отросток, 7 – фиксатор для сухожилия височной мышцы



в суставную ямку височной кости и обеспечить максимальную амплитуду движений нижней челюсти. Ветвь имплантата нижней челюсти имеет мышелковый отросток анатомической формы и венечный отросток с фиксатором сухожилия височной мышцы. Имплантат-эндопротез имеет объемную конфигурацию и соответствует размерам устраняемого дефекта нижней челюсти от подбородочного симфиза до суставной ямки височной кости (см. рис. 1б).

Объемная полая конструкция имплантата позволяет анатомически правильно распределить вокруг его поверхности отслоенные в ходе оперативного вмешательства мышечные волокна и адаптировать их с учетом функциональной направленности, что дает возможность максимально точно восстановить мышечную активность в период реабилитации пациента. Это позволяет в последующем восстановить зубные ряды с использованием дентальных имплантатов. Предложенная конструкция дает возможность оптимально адаптировать вокруг элементов титанового имплантата сухожильно-мышечные структуры, что создает благоприятные условия для репаративной регенерации, что в целом позволяет восстановить их раннюю функциональную активность. Кроме того, опытные экспериментальные исследования на животных показали, что использование иных материалов (например, силикона или пластмассы) для изготовления имплантата-эндопротеза нецелесообразно из-за снижения прочности всей конструкции в процессе жевания.

Рисунок 2 Опухоль тела нижней челюсти справа: а) мультиспиральная компьютерная томография больной Ф.; б) вид полости рта

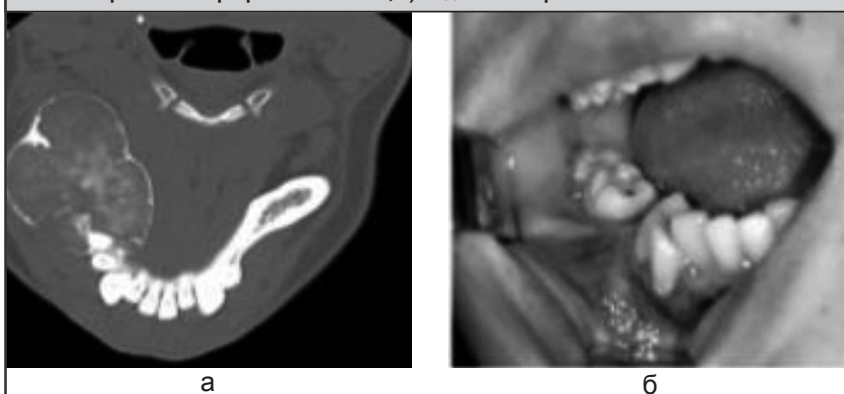
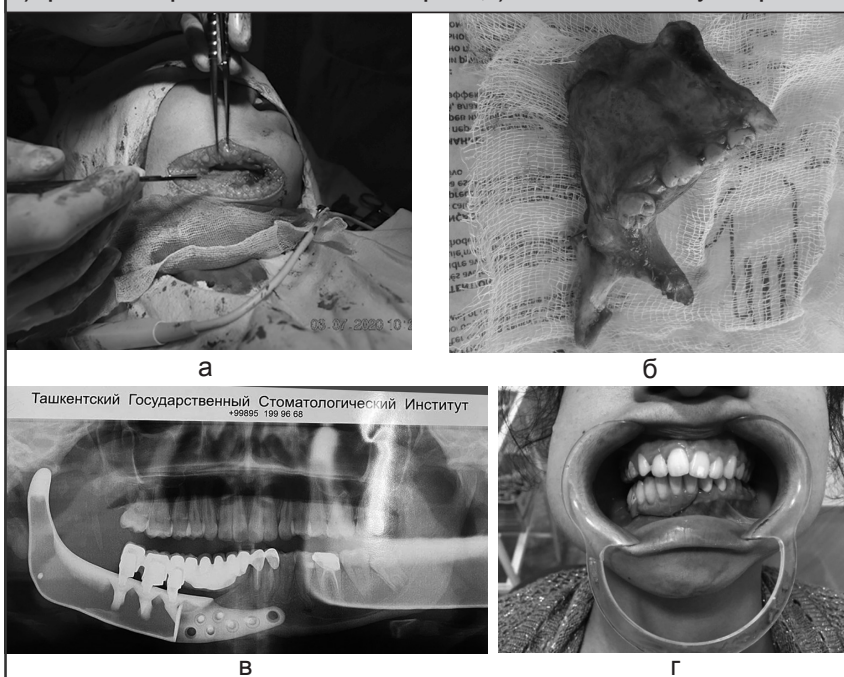


Рисунок 3 Удаление пораженного опухолью фрагмента в нижней челюсти справа: а) ход операции; б) удаленная опухоль вместе с фрагментом челюсти; в) ортопантомограмма больной после операции; г) восстановленный зубной ряд



ния. Клиническая эффективность использования титанового имплантата-эндопротеза при реконструкции дефектов нижней челюсти подтверждена клиническими испытаниями.

Клинический пример

Пациентка Ф., 17 лет, находилась в отделении детской челюстно-лицевой хирургии Ташкентского государственного стоматологического института (история болезни 2058/1974). Диагноз: опухоль тела нижней челюсти справа (рис. 2).

После выполнения компьютерной томографии с помощью симметрического компьютерного преобразования путем передачи параметров на устройство автоматического прототипирования проведено проектирование и мо-

делирование стереолитографической модели нижней челюсти. В процессе предоперационной подготовки изготовлен полноразмерный ИИТИ. Под эндотрахеальным наркозом выполнен разрез кожи подчелюстной области, начиная от угла нижней челюсти кпереди параллельно ее нижнему краю, отступив от него на 1,5–2 см книзу. Длина разреза – 7–8 см. Рассекли подкожную клетчатку, подкожную мышцу шеи с поверхностной фасцией. Был скелетирован пораженный участок нижней челюсти, проведено удаление пораженного опухолью фрагмента в нижней челюсти справа (рис. 3). Уточненный диагноз после гистологического исследования: амелобластома нижней челюсти.

Заключение

Использование разработанного нами индивидуально изготовленного имплантата-эндопротеза при замещении дефекта после удаления объемных новообразований нижней челюсти позволяет оптимально адаптировать костные, сухожильно-мышечные и нервные структуры и восстановить функциональную активность нижней челюсти. Применение методики трехмерного моделирования повышает точность определения объемных параметров костных трансплантатов и расчета необходимого объема реципиентной костной стружки. Использование виртуальных и стереолитографических моделей челюстей улучшает точность и уменьшает время выполнения оперативного вмешательства. Интраоперационная 3D-визуализация важных анатомических структур (сосудисто-нервные пучки) максимально уменьшает риски их травматизации и оптимизирует эффективность реабилитации пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Сирак С.В. [и др.] // Стоматология для всех. – 2006. – №2. – С.14–16.
2. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Будзинский Н.Э. // Клин. стоматология. – 2006. – №1. – С.46–51.
3. Григорьянц Л.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу / Л.А. Григорьянц, С.В. Сирак, А.В. Федурченко [и др.]. – Патент на изобретение RU 2326619 от 09.01.2007.
4. Имплантат-эндопротез для замещения объемного костного дефекта нижней челюсти / С.В. Сирак, А.А. Слетов. – Патент RU 2491899 от 04.05.2012.
5. Казиева И.Э., Сирак С.В., Зекерьяев Р.С. [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №3. – С.141.
6. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. // Мед. вестник Северного Кавказа. – 2010. – Т.17, №1. – С.17–22.
7. Мусаев У.Ю., Ризаев Ж.А., Шомуродов К.Э. // Среднеазиатский науч.-практич. журнал «Stomatologiya». – 2017. – №3. – С.9–12.
8. Мусаев Ш.Ш., Шомуродов К.Э. Структура травматических повреждений челюстно-лицевой области у детей // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Современные аспекты комплексной стоматологической реабилитации пациентов с дефектами челюстно-лицевой области» 21–22 мая 2020. – Краснодар, 2020. – С.110–112.
9. Шомуродов К.Э., Мирхусанова Р.С. // БГМУ. – 2020. – С.660–664.
10. Шомуродов К.Э. // Гуманитарный трактат. – 2018. – Т.24, №1. – С.69–72.

Поступила 12.03.2021 г.

Статья размещена на сайте www.mednovosti.by (Архив МН) и может быть скопирована в формате Word.