

УДК: 616.716.8

Восстановление дефектов после удаление опухоли нижней челюсти с помощью индивидуального заготовленного титанового имплантата

Тоъжиев Феруз Ибодулла ўғли – DSc, доцент, Ташкентского Государственного Стоматологического Института

Бейсенбаев Нурбек Кунанбай ўғли – базовый докторант, кафедры детской челюстно-лицевой хирургии, Ташкентского Государственного Стоматологического Института

Исмоилходжаева Комила Гани қизи – магистр кафедры детской челюстно-лицевой хирургии, Ташкентского Государственного Стоматологического Института

Цель исследования: Обосновать эффективность метода одномоментной резекции нижней челюсти при доброкачественных опухолях с замещением дефекта индивидуально заготовленным имплантатом с использованием навигационных шаблонов.

Материал и методы: Клинический материал составляет из 51 пациентов с опухолями нижней челюсти, которые находились на лечении в детской челюстно-лицевой хирургии при клинике ТГСИ, в отделении головы и шеи РСНПМЦОуР с 2018 по 2024гг. Основным критерием включения пациентов в исследуемую группу является наличие доброкачественных опухолей в нижней челюсти.

Заключение: Применение методики трехмерного моделирования повышает точность определения объемных параметров костных трансплантатов и расчета необходимого объема реципиентной костной стружки. Использование виртуальных и стереолитографических моделей челюсти с помощью навигационных шаблонов улучшает точность и уменьшает время выполнения оперативного вмешательства

Ключевые слова: опухоли, навигационные шаблоны, дефекты и деформации, титановые имплантаты.

Tadqiqotning maqsadi: Navigatsiya shablonlardan foydalangan holda pastki jag' xavfsiz o'smalarida individual tayyorlangan implantat bilan nuqsonni bir vaqtning o'zida rezeksiya va tiklash usulini samaradorligini asoslash.

Tadqiqot materiallari va usullari: Klinik material 2018-yildan 2024-yilgacha RIOvaRIATM qoshidagi bosh va bo'yin bo'limida va TDSI bolalar yuz-jag' jarrohligi klinikasida, davolangan og'iz bo'shlig'i o'smalari bo'lgan 51 nafar bemordan iborat bo'ladi. Bemorlarni tadqiqot guruhiga kiritishning asosiy mezonini pastki jag'da xavfsiz o'smalarning mavjudligi hisoblanadi.

Xulosa: Uch o'lchovli modellashtirish usulini qo'llash suyak transplantatlari hajmiy parametrlarini aniqlash aniqligini va retsipiient suyak qirindisining zarur hajmini hisoblash aniqligini oshiradi. Jag'ning virtual va stereolitografik modellaridan navigatsiya shablonlari yordamida foydalanish jarrohlik amaliyotining aniqligini yaxshilaydi va uni bajarish vaqtini qisqartiradi.

Kalit so'zlar: o'smalar, navigatsion shablonlar, nuqson va deformatsiyalar, titan implantatlari.

Purpose of the study: To substantiate the effectiveness of the method of simultaneous resection of the mandible in benign tumors with replacement of the defect with an individually prepared implant using navigation templates.

Materials and methods: The clinical material consists of 51 patients with mandibular tumors who were treated in pediatric maxillofacial surgery at the TSDI clinic, in the head and Neck department of the RSSPMCO and R (Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center Of Oncology And Radiology) from 2018 to 2024. The main criterion for including patients in the study group is the presence of benign tumors in the mandible.

Conclusion. The use of three-dimensional modeling improves the accuracy of determining the volumetric parameters of bone grafts and calculating the required volume of recipient bone chips. The use of virtual and stereolithographic models of the jaw using navigation templates improves accuracy and reduces the time required to perform surgery.

Key words: tumors, navigation patterns, defects and deformations, titanium implants.

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 после удаления опухоли на нижней челюсти используют титановые пластинки фирмы «Конмет». 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 съёмных протезов создает большие неудобства. Исходя из этого известно, что для оказания квалифицированной помощи данной категории больных требуются сложные операции с привлечением группы специалистов: ортопедов-стоматологов, челюстно-лицевых хирургов, терапевтов и т.д. – для последующей реабилитации, что и определяет актуальность темы.

Ключевые слова: опухоли, навигационные шаблоны, дефекты и деформации, титановые имплантаты.

Удаление части нижней челюсти по поводу лечения новообразований или диффузных воспалительных процессов челюстно-лицевой области (ЧЛО) сопровождается формированием объемного костного дефекта, приводящего к функциональным и эстетическим нарушениям [1,4-7]. Успех восстановления 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 одновременно [4-6].

Объём 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 зависит 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 нижнеальвеолярный сосудистый-нервный пучок, провоцируя неврологическую симптоматику с локальным реологическими нарушениями,

формируя порочный патологический замкнутый круг, что способствует различным осложнениям вплоть до отторжения имплантата [2-4].

В процессе проведения опытно-конструктивного 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 проволочной 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 перечисленное 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 после удаления опухоли с использованием индивидуального комбинированного титанового имплантата, обеспечивающего морфо-функциональную 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 2018 по 2024 год прооперировано 51 пациента. Средний возраст больных – 25 лет (от 5 до 40 лет), из них 36 (70.5%) женщина и 15 (29.5%) мужчин. Изготовлено 30 стереолитографических моделей. Для остальных больных исследование было ограничено получением трехмерной математической модели. Пациентов разделили на две группы: основную 34 (66%) и контрольную группу 17 (34%).

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 биомodelей. 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 $D \sim 50$ мкм, при мощности от 2 до 20 Вт. Для спекания использовали порошок готового титана марки TI-6-Al-4-VUNSR56400 (ООО «Конмет», Россия) с дисперсностью исходного порошка ~ 100 мкм.

Результаты и обсуждение

ИИТИ для замещения объемного дефекта нижней челюсти получали по данным КТ с помощью симметричного 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 мышцелковым 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. Мыщелковый отросток анатомической формы позволяет установить его в суставную ямку височной кости и обеспечить максимальную амплитуду движений нижней челюсти. Ветвь имплантата нижней челюсти имеет мышцелковый 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 (рис. 1б)



Рис. 1. Индивидуально изготовленный титановый имплантат.

Объемная полная конструкция имплантата позволяет анатомически правильно распределять 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 денальных 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. Клиническая эффективность использования титанового имплантата-эндопротеза при реконструкции дефектов нижней челюсти подтверждена клиническими испытаниями.

Клинический пример

Пациентка Х.Б., 17 лет находилась в отделении детской челюстно-лицевой хирургии Ташкентского государственного стоматологического института (история болезни 2039/971). Диагноз: опухоль тела нижней челюсти справа (рис 2.)

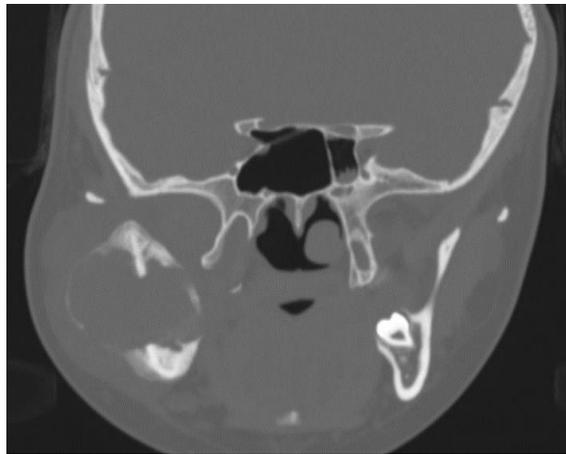


Рис. 2. Опухоль тела нижней челюсти справа на МСКТ снимке.

После выполнения компьютерной томографии с помощью симметрического компьютерного преобразования путем передачи параметров на устройство автоматического прототипирования проведено проектирование и моделирование с помощью навигационных шаблонов 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 8-9 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.



Рис.(а)**рис.(б)****Рис.(в)****рис.(г)**

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

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 челюсти с помощью навигационных шаблонов 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 RUS 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.-прак. журнал «Стоматология».* – 2017. - №3. – С. 9-12

8. Мусаев Ш.Ш., Шомуродов К.Э. Структура травматических повреждений челюстно-лицевой области у детей // Сборник научных трудов Международной науч.-практич. конференции «Современные аспекты комплексной стоматологической реабилитации пациентов с дефектами челюстно-лицевой области» 21-22 мая 2020.- Краснодар, 2020. С. 110-120.

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.