

Авасева Кристина Александровна
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И. Н. Ульянова»
Avaseva Kristina Alexandrovna

Кремлевская Виктория Александровна
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И. Н. Ульянова»
Kremlevskaya Victoria Alexandrovna

Михайлов Евгений Михайлович
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И. Н. Ульянова»
Mikhailov Evgeniy Mikhailovich

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАМЕЩЕНИЯ
ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ, ВОЗНИКАЮЩИХ
ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ
MODERN METHODS OF REPLACING EXTENSIVE DEFECTS
IN THE MAXILLOFACIAL REGION THAT OCCUR AFTER THE REMOVAL
OF TUMORS IN CHILDHOOD**

Аннотация. Лечение опухолей челюстно-лицевой области у детей вызывает некоторые трудности, связанные с необходимостью замещения обширных пострезекционных дефектов в условиях продолжающегося роста лицевого скелета. В статье рассмотрены основные методы, применяемые в современной челюстно-лицевой стоматологии с целью реконструкции верхней и нижней челюсти у пациентов детского возраста. Особое внимание уделено сравнительному анализу эффективности рассмотренных методов, а также критериям выбора оптимальной тактики замещения дефектов в зависимости от их локализации, объема и возраста пациента.

Abstract. The treatment of tumors in the maxillofacial region in children presents certain difficulties due to the need to replace extensive post-resection defects in the context of ongoing facial skeletal growth. This article discusses the main methods used in modern maxillofacial dentistry for the reconstruction of the upper and lower jaws in pediatric patients. Special attention is given to a comparative analysis of the effectiveness of these methods, as well as the criteria for selecting the optimal approach to defect replacement based on their location, size, and patient age.

Ключевые слова: Детская челюстно-лицевая хирургия, реконструкция челюстей, индивидуальные эндопротезы, васкуляризированные лоскуты, пострезекционные дефекты, опухоли челюстно-лицевой области, костная регенерация.

Keywords: Pediatric maxillofacial surgery, jaw reconstruction, individual endoprotheses, vascularized flaps, post-resection defects, maxillofacial tumors, and bone regeneration.

Хирургическое лечение новообразований челюстно-лицевой области у детей представляет особую сложность современной реконструктивной хирургии. После удаления опухолей верхней или нижней челюсти формируются обширные дефекты, приводящие к нарушению качества жизни пациента. К ним стоит отнести затруднение жевания, глотания, речи, а также эстетические деформации, которые негативно влияют на психосоциальное развитие ребенка. Продолжающийся рост лицевого скелета накладывает особые требования для использования методов замещения дефектов, то есть необходимо не только восстановить утраченные ткани и функции, но и обеспечить условия для нормального роста и развития челюстно-лицевой области, а также минимизировать осложнения в будущем [4].

За последнее десятилетие произошло существенное изменение подходов к реконструкции обширных дефектов у пациентов детского возраста, связанное с началом применения цифровых технологий и биотехнологических материалов в челюстно-лицевой хирургии [8].



Целью является систематизация современных методов реконструкции обширных дефектов челюстно-лицевой области у детей после удаления опухолей с анализом их эффективности.

Материалы и методы. Для написания данного обзора был проведен поиск научной литературы в следующих электронных базах данных: eLibrary, PubMed, PEDro и Scopus. Глубина поиска составила 10 лет (2016-2025гг.) Критерия включения публикаций: исследования, посвященные различным методам замещения костных дефектов – индивидуальным эндопротезам, васкуляризованным лоскутам, клеточным аллотрансплантатам и спонтанной регенерации. Особое внимание уделено сравнительным исследованиям эффективности применения этих методов.

Результаты.

Одним из наиболее перспективных направлений в реконструкции челюстей у детей является применение индивидуальных эндопротезов, изготовленных с помощью CAD/CAM-технологий [5]. CAD – это компьютерное проектирование (Computer-Aided Design), при котором врач загружает данные компьютерной томографии (КТ) ребенка в программу, которая преобразует срезы КТ в точную трехмерную модель черепа. Далее происходит виртуальная резекция и зеркальное отображение (Mirroring). Суть его заключается в том, что виртуально «вырезается» опухоль, после чего программа берет здоровую половину челюсти и отображает его на пораженную сторону. Таким образом, создается идеальная анатомическая форма будущего трансплантата, что критически важно у детей, так как нужно не только восстановить кость, но и создать условия для нормального роста и симметрии. CAM – автоматизированное производство (Computer-Aided Manufacturing), то есть 3D-печать шаблонов из медицинского полиамида (медицинского пластика). Таким образом, индивидуальный эндопротез представляет собой специально спроектированную имплантационную систему, изготовленную на основе данных КТ, что позволяет точно воспроизвести анатомические особенности конкретного пациента [6].

Золотым стандартом замещения обширных дефектов челюстей является реконструкция с использованием васкуляризованных костных лоскутов, среди которых наиболее часто применяется свободный малоберцовый перфорантный лоскут. Для реконструкции используют только диафиз кости, который получает питание от собственного сосудистого пучка, выходящего из малоберцовой артерии, и имеет две комитантные вены, которые сопровождают и питают диафиз через многочисленные надкостничные ветви. После проведенной реконструкции берцовым лоскутом полностью восстанавливается функция челюсти, слизистая во рту, при этом внешний контур нижней части лица пациентов без существенных изменений и деформаций [7]. Преимущество состоит в том, что имеется возможность включения кожи и хорошее кровоснабжение. Однако использование малоберцового лоскута имеет сложности у детей из-за недостаточной высоты кости. Однако существует огромное количество различных типов васкуляризованных костных лоскутов. К ним относятся: лопаточный и подлопаточные лоскуты, которые кровоснабжаются за счет артерии, огибающей лопатку; лоскут на основе глубокой артерии, огибающей подвздошную кость, который обеспечивает массивный объем кости с высокой плотностью.

Наиболее активный рост лицевого скелета происходит в период «окклюзионной нестабильности», то есть в возрасте 4-7 лет, поэтому реконструкция нижней челюсти этой возрастной группы пациентов представляет особую сложность [1]. На базе НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Д. Рогачева внедрен алгоритм реабилитации таких пациентов с использованием титановых «растущих» эндопротезов. Конструкции из сплава Ti6Al4V позволяют проводить этапную distraction, обеспечивая увеличение длины эндопротеза по мере роста ребенка. Применение таких эндопротезов в комплексе с ортодонтическими конструкциями позволяет минимизировать вторичные деформации лицевого скелета и зубных рядов [2,3].

Альтернативой аутоотрансплантации (малоберцового перфорантного лоскута) является применение клеточных костных аллотрансплантатов, которые позволяют избежать травму



донорской зоны у растущего ребенка. Преимуществом использования данного метода, кроме атравматичности донорской зоны, является то, что производят исключительно внутриротовой доступ, то есть без формирования грубых рубцов на коже лица и быстрая реабилитация [9,10].

На основании анализа представленных методов реконструкции челюстей после удаления обширных опухолей челюстно-лицевой области выявлены алгоритмы, систематизирующие выбор метода при определенных случаях. Для верхней челюсти основным критерием является возраст пациента, определяющий выбор между различными типами васкуляризованных лоскутов. Для нижней челюсти решение принимается на основании двух факторов: процент резецируемого участка челюсти и возраст ребенка.

Сравнительная характеристика методов реконструкции челюсти представлена в таблице 1.

Таблица 1

Параметр/Метод	Индивидуальные эндопротезы	Васкуляризованные лоскуты	«Растущие» эндопротезы	Клеточные костные аллотрансплантаты
Основной принцип	Замещение дефекта с помощью титановой пластины, напечатанной точно по форме кости пациента	Пересадка собственного фрагмента кости пациента на сосудистой ножке	Установка раздвижного эндопротеза, длину которого можно увеличивать по мере роста ребенка	Замещение дефекта донорской тканью, обработанной стволовыми клетками
Возраст пациента	Подростковый (когда рост челюсти близок к завершению)	Любой	Младший возраст в период активного роста	Детский и подростковый
Сложность и время операции	Время сокращается на 1,5-2 часа за счет точных шаблонов	Высокая длительность (6-10 часов), две бригады хирургов	Одноэтапно, длительность 2-4 часа, однако требуются плановые этапы активации и дистракции	Низкая длительность операции, возможен только внутриротовой доступ
Донорская зона	-	+	-	-
Рост конструкции	Невозможен, в будущем требует замены	Растет ограниченно, непредсказуемо	+	Замещается собственной костью ребенка
Дентальная реабилитация	Затруднена	Идеально	Невозможна	Возможна после созревания костного блока
Частота серьезных осложнений	Средняя (обнажение металла, несостоятельность)	В 10-15% тромбоз сосудов лоскута	Низкая	Низкая
Идеальный клинический сценарий	Дефект нижней челюсти после удаления доброкачественной опухоли у подростка старше 14 лет	Обширный дефект с вовлечением мягких тканей или слизистой после удаления саркомы	Резекция нижней челюсти у ребенка 5 лет	Сегментарный дефект челюсти без вовлечения СОПР



Таким образом, современные методы замещения обширных дефектов челюстно-лицевой области у детей характеризуются тенденцией к индивидуализации хирургических решений и мультидисциплинарному подходу.

Применение CAD/CAM-технологий позволяет создавать эндопротезы, которые точно соответствуют анатомии конкретного пациента, что значительно улучшает функциональные результаты.

«Растущие» конструкции обеспечивают адаптацию трансплантата к продолжающемуся росту лицевого скелета.

Васкуляризированные костные лоскуты сохраняют свою актуальность как метод выбора при обширных дефектах. Внедрение алгоритмов выбора тактики реконструкции, основанных на локализации и объеме дефекта, возрасте пациента и доступных технологических ресурсах, способствует улучшению исходов лечения.

Список литературы:

1. Антонян Е. К., Грачев Н. С., Лопатин А. В., Бабаскина Н. В., Поветкина Л. С., Мартынова Ю. А., Марков Н. М. Структурные изменения в височно-нижнечелюстном суставе у детей в возрасте от 3 до 12 лет на фоне применения «растущего» эндопротеза // *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* – 2025. – Т. 13, № 1. – С. 70–78.
2. Врачи центра имени Рогачева разработали уникальный протез челюсти // Телеканал «Звезда»: новостной портал. – 26.09.2024. – URL: <https://public.tvzvezda.ru/news/20249272127-ubXVX.html> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Грачев Н. С., Марков Н. М., Бабаскина Н. В. и др. Применение «растущих» эндопротезов в комплексном лечении детей с пострезекционными дефектами нижней челюсти // *Стоматология.* – 2024. – Т. 103, № 4. – С. 110–116.
4. *Детская челюстно-лицевая хирургия: учебник / под ред. С. И. Абакарова.* – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 464 с.
5. Иванов С. Ю. Применение CAD/CAM технологий в стоматологической имплантологии // *Стоматолог.* – 2020. – № 2. – С. 34-38.
6. Курбонов Д. Ф., Тожиев Ф. И., Мукимов И. И., Бейсенбаев Н. К., Исмоилходжаева К. Г. CAD/CAM-дизайн – аддитивная технология изготовления субпериостальных имплантатов и хирургическая методика установки субпериостальных имплантатов // *Медицинский журнал Узбекистана.* – 2026. – Т. 1, № 2. – С. 74-81. – DOI: 10.64156/mju.8985.
7. Одноэтапная реконструкция костных дефектов малоберцовым перфорантным лоскутом / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл, Б. Манковский, О. И. Руденко // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* – 2021. – Т. 24, № 2 (77). – С. 28-40. – DOI 10.52581/1814-1471/77/03. – EDN BXVYWH.
8. *Основы челюстно-лицевого протезирования: учебник / под ред. С. И. Абакарова.* – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 464 с.
9. Применение черепных костных аллотрансплантатов в сравнении с альтернативными материалами / Т. И. Биккузин, Б. Ш. Миначов, О. Р. Шангина [и др.] // *Медицинский вестник Башкортостана.* – 2023. – Т. 18, № 6 (108). – С. 81-85. – EDN VGINSG.
10. Экспериментальное обоснование применения диспергированного костного аллотрансплантата для восполнения дефицита костной ткани / Д. А. Щербаков, А. Б. Нураева, Д. Г. Штеренберг, А. А. Ткачев // *Вестник Оренбургского государственного университета.* – 2011. – № 14 (133). – С. 416-418. – EDN PCGZFF

