

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-4-24-32>

# Использование ревааскуляризированных костных ауто трансплантатов для реконструкции нижней челюсти при сегментарной резекции с экзартикуляцией в онкологической практике

М.А. Кропотов<sup>1</sup>, О.А. Саприна<sup>1</sup>, В.З. Доброхотова<sup>1,2</sup>, А.Д. Штурма<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 24;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); Россия, 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

**Контакты:** Михаил Алексеевич Кропотов [drkropotov@mail.ru](mailto:drkropotov@mail.ru)

**Введение.** Выполнение сегментарной резекции нижней челюсти с экзартикуляцией и одномоментной реконструкцией является одной из актуальных проблем черепно-челюстно-лицевой хирургии. Для ее решения применяются ревааскуляризированные ауто трансплантаты (подвздошный, малоберцовый лоскуты), что позволяет выполнить замещение дефекта нижней челюсти и восстановить функцию сустава.

**Цель исследования** – оценить функциональные, эстетические и онкологические результаты фрагментарной резекции нижней челюсти с экзартикуляцией и одномоментной реконструкцией костными лоскутами.

**Материалы и методы.** В исследование включены 52 пациента, которым выполнена сегментарная резекция нижней челюсти с экзартикуляцией и одномоментной реконструкцией костными лоскутами. Если замещался только дефект ветви и суставной головки нижней челюсти, для реконструкции использовали подвздошный лоскут (5 случаев), при дефекте ветви и тела нижней челюсти – малоберцовый лоскут (47 случаев).

**Результаты.** Тотальный некроз лоскута отмечен в 1 (4,7 %) случае. Подвздошный ауто трансплантат моделировался с учетом размера дефекта ветви нижней челюсти (чаще всего до угла нижней челюсти), суставная головка формировалась из дистальной части. На малоберцовом ауто трансплантате выполнялась как минимум одна остеотомия в области угла нижней челюсти, на дистальной части ауто трансплантата формировалась суставная головка. Срок наблюдения за пациентами составил от 1 года до 5 лет. Прогрессирование заболевания в виде рецидива отмечено в 15 (34,9 %) случаях, в виде отдаленного метастазирования – в 6 (13,9 %).

**Заключение.** При небольших дефектах ветви нижней челюсти целесообразно использовать ревааскуляризированный подвздошный лоскут, при протяженном дефекте методом выбора является малоберцовый лоскут. Височно-нижнечелюстной сустав можно формировать из дистального конца костного ауто трансплантата с последующей его адаптацией в процессе функциональной нагрузки.

**Ключевые слова:** височно-нижнечелюстной сустав, реконструкция, подвздошный лоскут, малоберцовый лоскут

**Для цитирования:** Кропотов М.А., Саприна О.А., Доброхотова В.З., Штурма А.Д. Использование ревааскуляризированных костных лоскутов для реконструкции нижней челюсти при сегментарной резекции с экзартикуляцией в онкологической практике. Опухоли головы и шеи 2024;14(4):24–32.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-4-24-32>

## Temporomandibular joint's and mandible reconstruction after segmental mandibulectomy in oncological practice

M.A. Kropotov<sup>1</sup>, O.A. Saprina<sup>1</sup>, V.Z. Dobrokhotova<sup>1,2</sup>, A.D. Shturma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia;

<sup>2</sup>Sechenov University, Ministry of Health of Russia; Bld. 2, 8 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia

**Contacts:** Mikhail Alekseevich Kropotov [drkropotov@mail.ru](mailto:drkropotov@mail.ru)

**Introduction.** Segmental mandibulectomy with exarticulation and single-step reconstruction is an important problem of craniomaxillofacial surgery. Revascularized autotransplants (iliac crest, fibula free flaps) are used to reconstruct defects of the mandible and restore joint function.

**Aim.** To evaluate functional, esthetic and oncological results of fragmental mandibular resection with exarticulation and single-step reconstruction using bone flaps.

**Materials and methods.** The study included 52 patients who underwent segmental mandibular resection with exarticulation and single-step reconstruction using bone flaps. For defects of the ramus and head of the mandible, reconstruction was performed using iliac crest free flap (5 cases); defects of the ramus and body of the mandible, fibula free flap was used (47 cases).

**Results.** Total necrosis of the flap was observed in 1 (4.7 %) case. Iliac crest free flap was modelled taking into account the size of mandibular ramus defect (usually to the angle of the mandible), mandibular head was formed from the distal part. At least one osteotomy was performed on the autotransplant near the angle, on the distal part the head was formed. Follow-up period varied between 1 and 5 years. Disease progression in the form of recurrence was observed in 15 (34.9 %) cases, in the form of distant metastases in 6 (13.9 %) cases.

**Conclusion.** For small defects of the ramus of the mandible, revascularized iliac crest free flap should be used, for large defects the method of choice is fibula free flap. Temporomandibular joint can be formed from the distal end of a bone autotransplant with its subsequent adaptation during functional load.

**Keywords:** temporomandibular joint, reconstruction, iliac crest free flap, fibula free flap

**For citation:** Kropotov M.A., Saprina O.A., Dobrokhotova V.Z., Shturma A.D. Temporomandibular joint's and mandible reconstruction after segmental mandibulectomy in oncological practice. *Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors* 2024;14(4):24–32. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-4-24-32>

## Введение

В хирургическом лечении местно-распространенных злокачественных опухолей слизистой оболочки полости рта, неэпителиальных опухолей нижней челюсти, при остеомиелите и остеорадионекрозе нижней челюсти методом выбора является сегментарная резекция нижней челюсти [1, 2]. После ее выполнения возникает нарушение непрерывности нижнечелюстной дуги, ухудшаются функциональные показатели (жевание твердой пищи, глотание, артикуляция) и образуются эстетические дефекты челюстно-лицевого комплекса [3–5].

Наиболее значимые нарушения развиваются при экзартикуляции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), поскольку в этом случае дефект кости в анатомически более значимом участке имеет большую протяженность (до 126–168 мм), а возникающую выраженную деформацию сложнее скорректировать с восстановлением правильной межчелюстной окклюзии [6, 7]. Показанием для выполнения экзартикуляции ВНЧС является поражение ветви нижней челюсти и непосредственно суставного отростка [8]. При резекции нижней челюсти могут формироваться протяженные костные и мягкотканые дефекты, затрудняющие реабилитацию и снижающие качество жизни пациентов в связи со сложностями в профессиональной и коммуникативной сферах и выраженной социальной дезадаптацией.

При выборе оптимального метода лечения и способа реконструкции необходимо учитывать особенности пациентов со злокачественными опухолями: характер дефекта, предшествующее лечение и онкологический прогноз заболевания [9].

Одномоментная реконструкция имеет значительное преимущество независимо от применяемого метода — титановая реконструктивная пластина с суставной головкой [10] или реваскуляризированный костный лоскут + протез суставной головки [11]. С. Landes и соавт. при протяженных дефектах нижней челюсти вместе с суставной головкой рекомендуют использовать комбинацию реваскуляризированного лоскута (малоберцовый или подвздошный лоскуты) и протеза суставной головки, поскольку данный метод помогает достигнуть максимальной биосовместимости и высокого уровня заживления, а также быстро восстановить адекватную подвижность сустава, избежав развития анкилоза [12]. Однако авторы приводят только 2 личных наблюдения, а отсутствие группы сравнения делает их выводы мало доказуемыми. Упростить и при этом качественно усовершенствовать моделирование нижней челюсти и нижнечелюстного сустава помогает применение CAD/CAM-технологии (CAD/CAM — компьютерная поддержка моделирования/производства) [13–15]. Однако при восстановлении суставной головки протезом, выполненным по этой технологии и фиксированным к малоберцовому лоскуту, может развиваться такое осложнение, как резорбция суставной впадины [14].

А. Tarsitano и соавт. использовали CAD/CAM-технологию одновременно для моделирования малоберцового лоскута и изготовления реконструктивной пластины вместе с суставной головкой [13]. Такая единая конструкция в этом случае не только способствует восстановлению нижнечелюстного сустава, но и скрепляет фрагменты малоберцового лоскута между собой и фиксирует их к нижней челюсти. Если при производстве

протеза выявлялись поражение или деформация суставной головки, то использовалось отображение противоположной суставной головки. По мнению авторов, в случае сохраненного суставного мениска необходимость в применении протеза суставной впадины отпадает. Тщательное сшивание мягких тканей (суставная капсула, жевательные мышцы) вокруг суставной головки служит надежным методом профилактики ее миграции. Результаты анализа данных, полученных в группе, в которую вошли из 9 пациентов (5 – со злокачественными опухолями, 4 – с доброкачественными), продемонстрировали хорошие функциональные показатели (максимальное открывание рта, жевание твердой пищи). Только в 1 случае отмечалось смещение суставной головки кпереди от суставного бугорка.

L. Wang и соавт. сравнили функциональные результаты в группах пациентов с сохраненной суставной головкой, которым выполняли ее реконструкцию подвздошным лоскутом и у которых для замещения дефекта использовали замороженную суставную головку с удаленной нижней челюсти [16]. Авторы не выявили различий по объему движений нижней челюсти в этих группах, но отметили, что индекс нарушения функции сустава (DI) был ниже в группе сохраненной суставной головки. N. Hjelm и соавт. рекомендуют формировать ее на одном из концов трансплантата [2]. Также не выявлено функциональных различий в зависимости от типа формирования суставной поверхности (ауто-, аллогенная ткань или их комбинация). Авторы подчеркивают, что лучевая терапия (ЛТ) является предиктором ухудшения функции нижней челюсти после реконструкции [2].

На основании данных литературы и небольшого количества наблюдений можно сделать вывод об отсутствии единого мнения относительно оптимального метода реконструкции ВНЧС, особенно в онкологической практике, что подчеркивает необходимость анализа собственного клинического материала.

**Цель исследования** – оценить функциональные, эстетические и онкологические результаты фрагментарной резекции нижней челюсти с экзартикуляцией и одномоментной реконструкцией реваскуляризованными костными лоскутами.

### Материалы и методы

В исследование включены 52 пациента (30 женщин, 22 мужчины), которым по поводу первичных и вторичных опухолей нижней челюсти выполнена сегментарная резекция нижней челюсти с экзартикуляцией височно-нижнечелюстного сустава и одномоментной реконструкцией реваскуляризованными костными лоскутами. Средний возраст больных составил 35,2 года (диапазон 13–72 года). У пациентов молодого возраста чаще всего встречались различные варианты сарком. Показаниями для выполнения подобного рода хирургических вмешательств являлись первичные

костные опухоли (35 случаев), когда объем операции был обусловлен онкологическими показаниями, плоскоклеточный рак слизистой оболочки полости рта (17 случаев) при поражении альвеолярного отростка нижней челюсти с распространением до нижнечелюстного канала (10 случаев) и локализация опухоли в ретромолярной области с поражением нижней челюсти и распространением костной деструкции на ветвь и венечный отросток нижней челюсти (7 случаев). Непосредственное вовлечение суставной головки нижней челюсти в опухолевый процесс отмечено только у 3 (5,7 %) пациентов. Сроки наблюдения за пациентами составили от 1 до 5 лет.

Среди первичных костных опухолей в основном встречались неэпителиальные злокачественные опухоли (26 случаев), реже – доброкачественные опухоли (9 случаев). Среди злокачественных опухолей преобладали остеогенная саркома (18 больных) и хондросаркома (6 больных). В 1 случае наблюдалась радиоиндуцированная остеогенная саркома нижней челюсти, диагностированная через 8 лет после сочетанной ЛТ по поводу рака языка. У 2 пациентов была редкое новообразование – первичный плоскоклеточный рак нижней челюсти. Среди доброкачественных опухолей чаще всего встречались амелобластомы (7 (20 %) случаев). Морфологическая характеристика неэпителиальных первичных опухолей нижней челюсти представлена в табл. 1.

**Таблица 1.** Морфологическая характеристика первичных опухолей нижней челюсти

Table 1. Morphological characteristics of primary tumors of the mandible

Тип опухоли Tumor type	Число пациентов, n Number of patients, n
<b>Злокачественные опухоли:</b> Malignant tumors:	
хондросаркома chondrosarcoma	6
нейрогенная саркома neurogenic sarcoma	1
паростальная саркома parosteal sarcoma	1
остеосаркома osteosarcoma	16
первичный рак челюсти primary mandibular cancer	2
<b>Доброкачественные опухоли:</b> Benign tumors:	
гигантоклеточная опухоль giant cell tumor	2
амелобластома ameloblastoma	7
<b>Всего</b> Total	35

Первичные костные опухоли обнаружены либо в области тела нижней челюсти с распространением

на ее ветвь (у 20 пациентов), либо непосредственно в области ветви нижней челюсти (у 8 пациентов). В 7 случаях зафиксировано субтотальное поражение нижней челюсти.

В группе пациентов с морфологическим диагнозом «рак слизистой оболочки полости рта» (17 (32,7 %) случаев) чаще всего встречались плоскоклеточный рак слизистой оболочки полости рта (13 случаев) и аденокистозный рак (4 случая). Метастазы в лимфатических узлах шеи (N1) при плоскоклеточном раке выявлены в 5 (38,5 %) случаях.

Неoadьювантное лекарственное противоопухолевое лечение или химиолучевую терапию на первом этапе получили 7 из 13 пациентов с плоскоклеточным раком слизистой оболочки полости рта с распространением на нижнюю челюсть. Остальным 6 больным хирургическое лечение выполнено на первом этапе комплексного лечения.

Объем мягкотканной резекции зависел от распространенности плоскоклеточного рака по слизистой оболочке полости рта и окружающим мягким тканям или от распространенности мягкотканного компонента первично-костной опухоли при разрушении кортикальной пластинки челюсти и поражении окружающих тканей. Необходимо подчеркнуть, что при выполнении операции по возможности следует сохранять капсулу сустава, суставной мениск и жевательную группу мышц для последующего использования данных анатомических структур в фиксации суставного конца костного лоскута в суставной впадине.

**Таблица 2.** Выбор вида свободных ревааскуляризованных ауто трансплантатов в зависимости от дефекта челюсти, n (%)

**Table 2.** Selection of free revascularized autotransplants depending on mandibular defect, n (%)

Дефект Defect	Подвздошный лоскут Iliac crest free flap	Малоберцовый лоскут Fibula free flap
Ветвь нижней челюсти Mandibular ramus	5 (9,6)	3 (5,8)
Ветвь + тело нижней челюсти Ramus + body of the mandible	—	35 (67,3)
Субтотальный дефект Subtotal defect	—	9 (17,3)
<i>Всего</i> <i>Total</i>	5 (9,6)	47 (90,4)

В анализируемой серии клинических наблюдений оптимальным способом реконструкции как непосредственно нижней челюсти, так и ВНЧС было использование ревааскуляризованных костных лоскутов, обеспечивающих взаимную остеоинтеграцию с фраг-

ментом нижней челюсти, функцию сустава, возможность применения в послеоперационном периоде ЛТ и низкую частоту развития осложнений. При изолированном дефекте только ветви нижней челюсти применяли подвздошный костный ауто трансплантат (5 (9,6 %) случаев). Малоберцовый лоскут использовали при протяженных дефектах нижней челюсти (ветвь + тело или субтотальный дефект) (47 (90,4 %) случаев) (табл. 2).

Пример реконструкции нижней челюсти и ВНЧС с использованием ревааскуляризованных костных лоскутов представлен на рис. 1–11.

В нашем исследовании не применялся протез суставной головки из-за риска развития послеоперационных осложнений, поскольку большинство пациентов получали ЛТ или лекарственную терапию, что влияло на процесс заживления. В зависимости от формы и размера удаляемой части нижней челюсти выполнялось моделирование малоберцового лоскута с последующей установкой суставного конца костного ауто трансплантата в ранее прошитую суставную впадину. Формирование нового сустава из малоберцового или подвздошного ауто трансплантата осуществлялось за счет фиксирования его мышечной муфты с оставшейся после резекционного этапа суставной капсулой (см. рис. 8).



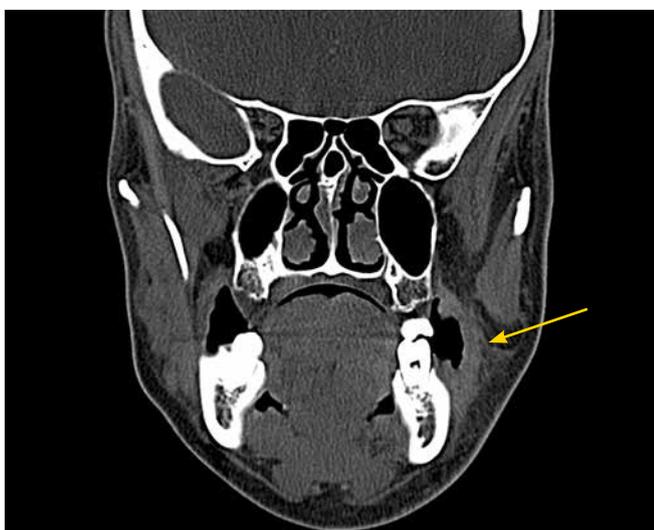
**Рис. 1.** Внешний вид пациентки П., 34 лет, клинический диагноз: рак слизистой оболочки правой ретромолярной области. Состояние после химиолучевого лечения по месту жительства, продолженный рост опухоли

**Fig. 1.** Appearance of female patient P., 34 years, clinical diagnosis: cancer of the mucosa of the right retromolar area. Condition after chemoradiation therapy at the place of residence, continued tumor growth



**Рис. 2.** Пациентка П., 34 лет, клинический диагноз: рак слизистой оболочки правой ретромолярной области. Состояние после химиолучевого лечения по месту жительства, продолженный рост опухоли. Тризм III степени

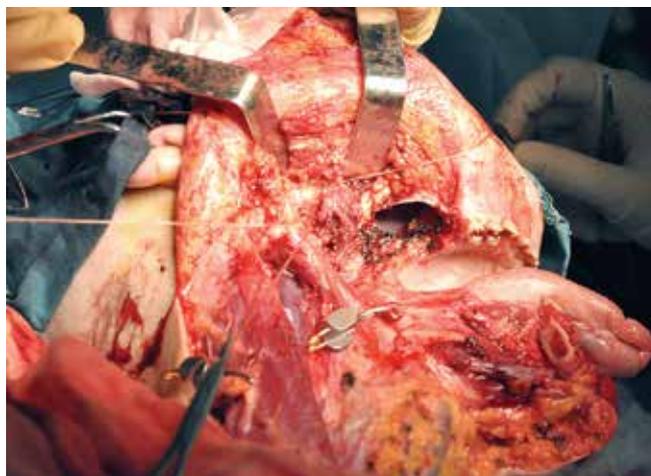
**Fig. 2.** Female patient P., 34 years, clinical diagnosis: cancer of the mucosa of the right retromolar area. Condition after chemoradiation therapy at the place of residence, continued tumor growth. Grade III trismus



**Рис. 3.** Компьютерная томография челюстно-лицевой области с внутривенным контрастированием, коронарная проекция. Отмечаются участки патологического накопления контраста в области мягких тканей щеки, верхней и нижней челюстей и утолщение тканей (указано стрелкой)

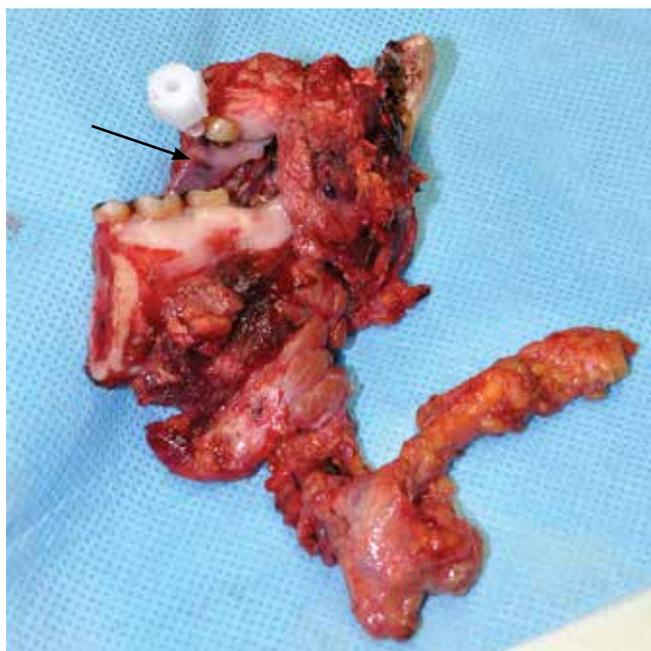
**Fig. 3.** Intravenous contrast-enhanced computed tomography of the maxillofacial region, coronal projection. An area of pathological contrast accumulation in buccal soft tissues, maxilla and mandible, and tissue thickening are observed (arrow)

Другой конец костного аутотрансплантата фиксировали к фрагменту нижней челюсти реконструктивной пластиной или мини-пластиной. Далее следовал этап формирования микрососудистых анастомозов. Моделирование нижней челюсти в данном случае являлось довольно трудоемким и не всегда анатомически точным



**Рис. 4.** Вид раны после фрагментарной резекции нижней челюсти с удалением височно-нижнечелюстного сустава

**Fig. 4.** Wound after fragmentary mandibulectomy with resection of the temporomandibular joint

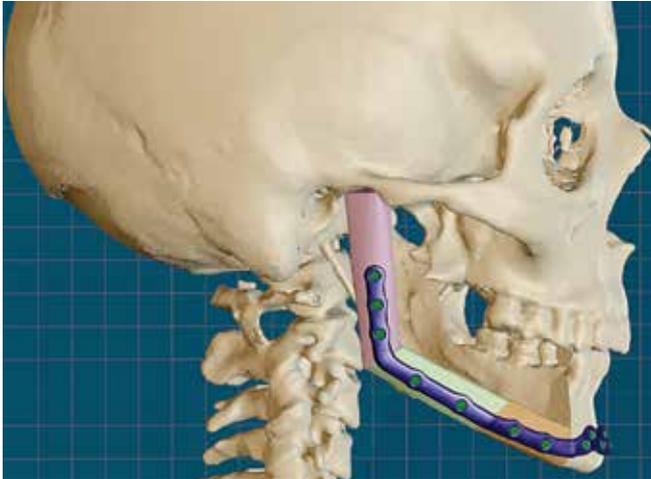


**Рис. 5.** Макропрепарат: удаленные единым блоком часть правой верхней челюсти, правая половина нижней челюсти с суставом, клетчатка шеи справа. На слизистой оболочке правой щеки – опухолевая язва (указано стрелкой)

**Fig. 5.** Gross specimen: en bloc resected part of the right maxilla, right half of the mandible with the joint, cellular tissue of the neck on the right. Tumor ulcer on the mucosa of the right cheek (arrow)

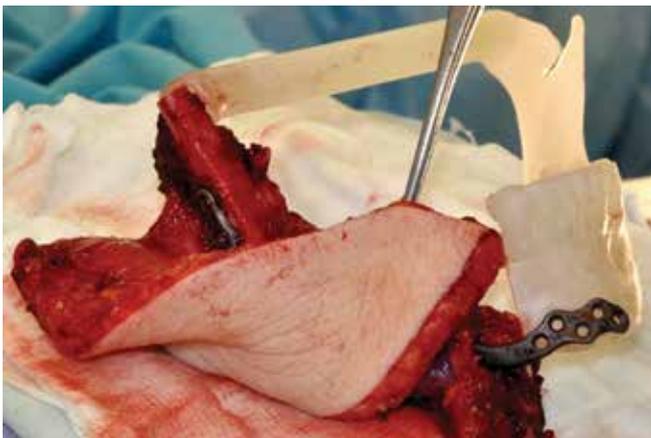
процессом, что в 3 случаях потребовало коррекции лоскута для устранения возникшего нарушения прикуса.

С 2018 г. в Национальном медицинском исследовательском центре онкологии им. Н.Н. Блохина применяется компьютерное планирование, с помощью



**Рис. 6.** Использование CAD/CAM-технологии при компьютерном моделировании малоберцового аутотрансплантата (CAD/CAM – компьютерная поддержка моделирования/производства)

Fig. 6. Application of CAD/CAM technology in computer modeling of fibula autotransplant (CAD/CAM stands for computer-aided design/manufacturing)



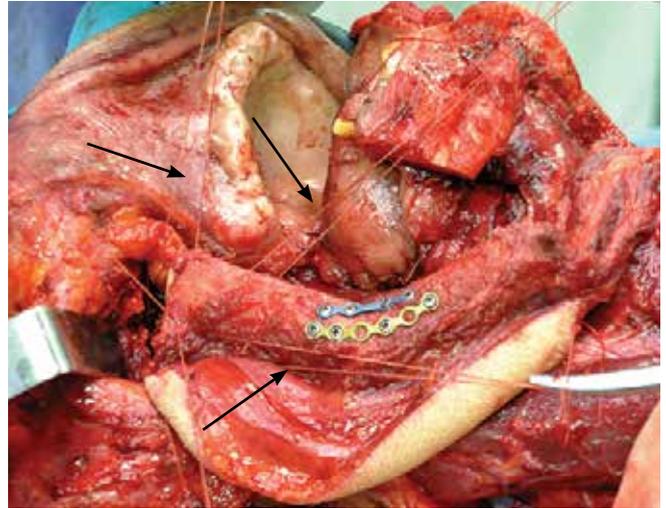
**Рис. 7.** Смоделированный по шаблонам малоберцовый лоскут, фиксированный к реконструктивной пластине

Fig. 7. Fibula flap modelled using templates and fixed on a reconstructive plate

которого этапы резекции и моделирования выполняются по заранее изготовленным шаблонам (см. рис. 6). Этот подход устраняет необходимость в дополнительных вмешательствах для коррекции лоскутов и позволяет создавать индивидуальные решения для каждого пациента, обеспечивая оптимальные анатомические и функциональные результаты операции. По данной методике прооперированы 29 (55,8 %) пациентов; ни в одном случае не потребовалась коррекция ауто-трансплантата.

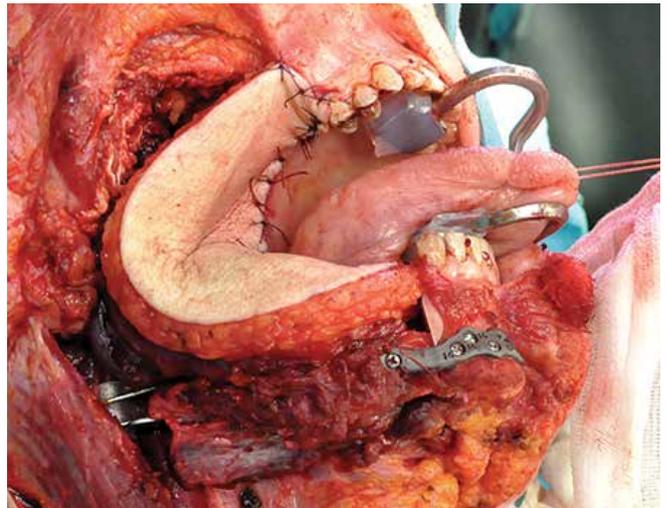
### Результаты

Выявлено, что формирование ВНЧС описанным выше способом позволяет надежно фиксировать ауто-трансплантат в области суставной впадины. Подвижность и функциональность сустава восстанавливают-



**Рис. 8.** Этапы фиксации сустава неочелюсти

Fig. 8. Stages of neomandible joint fixation



**Рис. 9.** Установленная в суставную впадину неочелюсть, фиксированная к фрагменту нижней челюсти. Мягкотканый компонент лоскута замещает слизистую оболочку полости рта

Fig. 9. Neomandible installed into the joint, fixed to a fragment of the mandible. Soft-tissue component of the flap replaces oral mucosa

ся за счет правильной анатомической конфигурации нового сустава и сохранности мышечных структур. В каждом из рассмотренных случаев, независимо от примененного метода моделирования лоскута, не отмечена миграция головки аутотрансплантата из суставной впадины. Различные функциональные и эстетические нарушения возникли в 11 (21,2 %) случаях. В их числе тризма I степени (3 (5,8 %) случая), парез краевой ветви лицевого нерва (3 (5,8 %) случая), деформации нижней зоны лица вследствие удаления значительного мягкотканного компонента при местно-распространенном опухолевом процессе (5 (9,6 %) случаев). Хорошие результаты по восстановлению функции нижней



**Рис. 10.** Послеоперационные результаты: а – внешний вид пациентки П., 34 лет, через 1 год после операции. Контуры нижней части лица восстановлены с сохранением исходной высоты и симметрии нижней и средней зон лица; б – правильная окклюзия верхней и нижней челюстей; в – открывание рта в полном объеме

**Fig. 10.** Postoperative results: a – appearance of female patient P., 34 years, 1 year after surgery. Contours of the lower part of the face were restored with preservation of the initial height and symmetry of the lower and middle zones of the face; б – correct occlusion of the maxilla and mandible; в – full opening of the mouth



**Рис. 11.** Ортопантомограмма. За счет малоберцового лоскута восстановлены правильные анатомические взаимоотношения в челюстно-лицевой области и височно-нижнечелюстном суставе. Правильные фиксации неочелюсти и позиция оставшейся нижней челюсти

**Fig. 11.** Orthopantomogram. Using fibula free flap, correct anatomical relationship in the maxillofacial area and temporomandibular joint were restored. Correct fixation of the neomandible and position of the remaining mandible

челюсти отмечены за счет ранней активизации жевания, артикуляции и открывания рта, что во многом обусловлено применением вышеописанной методики формирования височно-нижнечелюстного сустава.

Онкологические результаты представлены в табл. 4. У пациентов с доброкачественными опухолями рецидивы не были выявлены ни в одном случае.

При злокачественных опухолях прогрессирование заболевания отмечено у 21 (48,8 %) пациента. При эпителиальных опухолях преимущественно наблюдался рецидив первичной опухоли (в 8 (47,1 %) случаях). При неэпителиальных злокачественных опухолях выявлены как рецидивы (7 (26,9 %) случаев), так и отдаленные метастазы в легкие (5 (19,2 %) случаев).

### Заключение

Методом выбора реконструкции после сегментарной резекции нижней челюсти с удалением ВНЧС является применение ревазуляризованного костного аутотрансплантата. Описанный метод позволяет

**Таблица 4.** Онкологические результаты лечения, n (%)

**Table 4.** Oncological results of treatment, n (%)

Тип опухоли Tumor type	Рецидив Recurrence	Отдаленные метастазы Distant metastases	Всего Total
Эпителиальные опухоли (n = 17) Epithelial tumors (n = 17)	8 (47,1)	1 (5,9)	9 (53,0)
Неэпителиальные опухоли (n = 26) Non-epithelial tumors (n = 26)	7 (26,9)	5 (19,2)	12 (46,2)
<b>Всего (n = 43) Total (n = 43)</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>21 (48,8 %)</b>

сформировать правильную геометрию нижней зоны лица, анатомическую конфигурацию в области ВНЧС и при этом сохранить функцию нижней челюсти и сустава. Использование CAD/CAM-технологии позво-

ляет упростить процесс моделирования и адаптации аутотрансплантата с высокой анатомической точностью, что способствует улучшению качества жизни пациентов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. М., 2013. Paches A.I. Tumors of the head and neck. Moscow, 2013 (In Russ.).
2. Hjeltn N., Ortlip T.E., Topf M. Functional outcomes of temporomandibular joint reconstruction with vascularized tissue. *Am J Otolaryngol* 2019;40(5):691–5. DOI: 10.1016/j.amjoto.2019.06.004
3. Shah J.P., Lydian W. Treatment of cancer of the head and neck. *CA Cancer J. Clin* 1995;45(6):352–68. DOI: 10.3322/canjclin.45.6.352
4. Пейпл А.Д. Пластическая и реконструктивная хирургия лица. М.: Бином, 2007. 956 с. Papeł A.D. Plastic and reconstructive surgery of the face. Moscow: Binom, 2007. 956 p. (In Russ.).
5. Brown J.S., Barry C., Ho M. et al. A new classification for mandibular defects after oncological resection. *Lancet Oncol* 2016;17(1):e23–30. DOI: 10.1016/S1470-2045(15)00310-1
6. Bak M., Jacobson A.S., Buchbinder D., Urken M.L. Contemporary reconstruction of the mandible. *Oral Oncol* 2010;46(2):71–6. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2009.11.006
7. Hanasono M.M., Zevalos J.P., Skoracki R.J. et al. A prospective analysis of bony versus soft tissue reconstruction for posterior mandibular defects. *Plast Reconstr Surg* 2010;125(5):1413–21. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181d62aef
8. Daniele E., Browne J.D. Minimizing complications in the use of titanium condylar head reconstruction prosthesis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(3):344–50. DOI: 10.1016/j.otohns.2003.09.028
9. Матякин Е.Г. Реконструктивная пластическая хирургия при опухолях головы и шеи. В кн.: Опухоли головы и шеи: европейская школа онкологов. М., 1993. Matyakin E.G. Reconstructive plastic surgery for head and neck tumors. In: Tumors of the head and neck: European School of Oncologists, Moscow, 1993. (In Russ.).
10. Marx R.E., Gillo J.E., Broumand V. et al. Outcome analysis of mandibular condylar replacement in tumor and trauma reconstruction: a prospective analysis of 131 cases with long term follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(12):2515–23. DOI: 10.1016/j.joms.2007.12.005
11. Carlson E.R. Disarticulation resections of the mandible: a prospective review of 16 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60(2):176–81. DOI: 10.1053/joms.2002.29815
12. Landes C., Korzinskas T., Dehner J.F. et al. One stage microvascular mandible reconstruction and alloplastic TMJ prosthesis. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42(1):28–34. DOI: 10.1016/j.jcms.2013.01.043
13. Tarsitano A., Del Corso G., Ciocca L. et al. Mandibular reconstructions using computer-aided design/computer-aided manufacturing: a systemic review of a defect-based reconstructive algorithm. *J Craniomaxillofac Surg* 2015;43(9):1785–91. DOI: 10.1016/j.jcms.2015.08.006
14. Ciocca L., Tarsitano A., Marchetti C. et al. A CAD/CAM-prototyped temporomandibular condyle connected to a bony plate to support a free fibula flap in patients undergoing mandibulectomy: a pilot study with 5 years of follow up. *J Craniomaxillofac Surg* 2016;44(7):811–9. DOI: 10.1016/j.jcms.2016.04.030
15. Ritschl L.M., Muckle T., Fichter A. et al. Functional outcome of CAD/CAM assisted versus conventional microvascular fibular free flap reconstruction of the mandible: a retrospective study of 30 cases. *J Reconstruct Microsurg* 2017;18(4):1055–60. DOI: 10.1055/s-0036-1597823
16. Wang L., Liu K., Shao Z. et al. Management of the condyle following the resection of tumours of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg* 2017;46(10):1252–6. DOI: 10.1016/j.ijom.2017.04.029

### Вклад авторов

М.А. Кропотов: диагностика, определение тактики лечения, проведение резекционного и реконструктивного этапов операций, анализ данных литературы, написание текста статьи, подготовка иллюстративного материала;

О.А. Саприна: разработка исследования, руководство исследованием, научное редактирование;

В.З. Доброхотова: диагностика, проведение хирургических вмешательств, курация пациентов, поиск источников литературы, написание текста статьи, подготовка иллюстративного материала, редактирование;

А.Д. Штурма: поиск источников научной литературы, написание текста статьи.

### Authors' contributions

M.A. Kropotov: diagnosis, determination of treatment tactics, resection and reconstructive stages of operations, analysis of literature data, article writing, preparation of illustrative material;

O.A. Saprina: research development, research management, scientific editing;

V.Z. Dobrokhotova: diagnostics, surgical interventions, patient supervision, search for literature sources, article writing, preparation of illustrative material, editing;

A.D. Shturma: search for sources of scientific literature, article writing.

### ORCID авторов / ORCID of authors

М.А. Кропотов / M.A. Kropotov: <https://orcid.org/0000-0002-9132-3416>

О.А. Саприна / O.A. Saprina: <https://orcid.org/0000-0002-2283-1812>

В.З. Доброхотова / V.Z. Dobrokhotova: <https://orcid.org/0000-0001-5889-392X>

А.Д. Штурма / A.D. Shturma: <https://orcid.org/0009-0001-8664-9972>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Статья подготовлена без спонсорской поддержки.  
**Funding.** The article was prepared without external funding.

**Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики**

Исследование одобрено комитетом по биомедицинской этике ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России.

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию своих данных.

**Compliance with patient rights and principles of bioethics**

The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia.

All patients gave written informed consent to participate in the study and publish their data.

**Статья поступила:** 17.11.2024. **Принята к публикации:** 11.12.2024. **Опубликована онлайн:** 30.12.2024.  
**Article submitted:** 17.11.2024. **Accepted for publication:** 11.12.2024. **Published online:** 30.12.2024.