

DOI: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-88-95
УДК 616.714-006.04-089.844

Для цитирования: Болотин М.В., Мудунов А.М., Соболевский В.А., Гельфанд И.М., Орлова И.В., Ахундов А.А. Микрохирургическая реконструкция основания черепа и средней зоны лица после орбито-максиллярных резекций по поводу злокачественных опухолей. Сибирский онкологический журнал. 2021; 20(6): 88–95. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-88-95
For citation: Bolotin M.V., Mudunov A.M., Sobolevsky V.A., Gelfand I.M., Orlova I.V., Akhundov A.A. Microsurgical reconstruction of the skull base and midface after orbitomaxillary resections for malignant tumors. Siberian Journal of Oncology. 2021; 20(6): 88–95. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-88-95

МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА И СРЕДНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦА ПОСЛЕ ОРБИТО-МАКСИЛЛЯРНЫХ РЕЗЕКЦИЙ ПО ПОВОДУ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ

М.В. Болотин¹, А.М. Мудунов², В.А. Соболевский¹, И.М. Гельфанд¹,
И.В. Орлова¹, А.А. Ахундов¹

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина»
Минздрава России, г. Москва, Россия¹
Россия, 115478, г. Москва, Каширское шоссе, 23¹
Клинический госпиталь «Лапино», Московская обл., Россия²
Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, д. Лапино, 1-е Успенское шоссе, 111²

Аннотация

Введение. Орбито-максиллярная резекция подразумевает под собой экзентерацию содержимого орбиты с резекцией нижнеглазничной и медиальной стенок. Основными задачами реконструкции являются: пластика мягкотканого дефекта и дефекта костных структур, тампонада полости орбиты и/или ее подготовка для дальнейшего глазного протезирования, реконструкция дефекта основания черепа. **Цель исследования** – представить непосредственные результаты орбито-максиллярных резекций у больных с обширными злокачественными новообразованиями средней зоны лица. **Материал и методы.** В отделении опухолей головы и шеи НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина за период с 2014 по 2020 г. под наблюдением находилось 6 пациентов. Во всех случаях дефект носил комбинированный характер. Для устранения дефекта, образовавшегося после резекции костных структур (верхняя челюсть, лобная, носовая кости) и кожных покровов в 3 (50%) случаях использован кожно-мышечный ALT-лоскут, в 3 (50%) – кожно-фасциальный лучевой лоскут. **Результаты.** Эстетический результат оценен у 6 больных. Во всех наблюдениях получен удовлетворительный результат. Ни у одного пациента, которому была выполнена резекция твердой мозговой оболочки с последующей пластикой, не отмечалось явлений ликвореи в послеоперационном периоде. **Заключение.** Выбор лоскута при орбито-максиллярной резекции зависит от объема дефекта. При небольшом объеме дефекта (до 70 см³) реконструкция может быть выполнена лучевым кожно-фасциальным лоскутом. При объеме дефекта более 71 см³ методом выбора является реконструкция с использованием кожно-мышечного ALT-лоскута.

Ключевые слова: злокачественные новообразования средней зоны лица и основания черепа, орбито-максиллярные резекции, микрохирургическая реконструкция.

MICROSURGICAL RECONSTRUCTION OF THE SKULL BASE AND MIDFACE AFTER ORBITOMAXILLARY RESECTIONS FOR MALIGNANT TUMORS

M.V. Bolotin¹, A.M. Mudunov², V.A. Sobolevsky¹, I.M. Gelfand¹, I.V. Orlova¹, A.A. Akhundov¹

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia¹

23, Kashirskoe shosse, 115478, Moscow, Russia¹

Clinical Hospital «Lapino», Moscow region, Russia²

111, Uspenskoye shosse, Lapino, Odintsovsky district, Moscow region, Russia²

Abstract

Background. Orbitomaxillary resection includes exenteration of the orbital contents with resection of the inferior orbital and medial walls. The main goals are: reconstruction of soft tissue and bone structure defects, tamponade of the orbital cavity and/or its preparation for further ocular prosthetics, and reconstruction of the skull base defect. **The purpose of the study** to present the immediate results of orbitomaxillary resections in patients with malignant neoplasms of the skull base and midface. **Material and Methods.** Between 2014 and 2020, 6 patients who previously underwent surgery for primary cancer (n=3) and recurrent cancer (n=3) were treated at the Head and Neck Cancer Department of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology. To reconstruct defects after resection of bone structures (maxilla, frontal and nasal bones) and skin, a musculocutaneous ALT-flap was used in 3 (50 %) cases and a fascial skin radial flap in 3 (50 %) cases. **Results.** The aesthetic result was assessed in 6 patients. In all cases, a satisfactory result was obtained. None of the patients who underwent resection of the dura mater followed by reconstruction had no symptoms of liquororrhea in the postoperative period. **Conclusion.** Flap selection depends on the defect size. In cases with a small defect size (up to 70 cm³), reconstruction with the radial fascial skin flap can be performed. If the defect size is more than 71 cm³, reconstruction with musculocutaneous ALT flap can be the method of choice.

Key words: malignant tumors of the skull base and midface, orbitomaxillary resections, microsurgical reconstruction.

Введение

Орбито-максиллярная резекция подразумевает под собой экзентерацию содержимого орбиты с резекцией нижнеглазничной и медиальной стенок. Кроме того, в блок удаляемых тканей могут включаться часть латеральной стенки орбиты, фрагмент скуловой кости, кожа и мягкие ткани лба, носа, щечной и скуловой области, кости переднего основания черепа (лобная, клетки решетчатого лабиринта), фрагмент твердой мозговой оболочки [1–3]. Наиболее частое показание к таким операциям – местнораспространенные злокачественные опухоли кожи лица (плоскоклеточный или базально-клеточный рак кожи), полости носа и придаточных пазух, слезной железы.

Орбита с ее содержимым, а также окружающие мягкие ткани представляют собой одну из важнейших эстетических зон лица. Применение съемных эктопротезов долгое время оставалось основным методом устранения подобных дефектов, в этом случае современные компьютерные технологии позволяют очень точно подобрать цвет и текстуру. Однако далеко не всегда удается получить удовлетворительные эстетические результаты, что связано с такими проблемами, как отсутствие движения «глазного яблока и век», необходимость частой коррекции, регулярный уход за послеоперационной

полостью. При обширных резекциях съемные эктопротезы бывают достаточно громоздки и требуют дополнительной фиксации в соседние костные структуры, что бывает проблематично, особенно если больные получили радикальный курс лучевой терапии. Рубцовая контрактура окружающих мягких тканей может приводить к смещению вниз брови или, наоборот, смещению вверх и деформации щеки, верхней губы. В случае резекции костей основания черепа или участка твердой мозговой оболочки необходимо применение перемещенных мышечных лоскутов (височный, септальный) для профилактики развития назальной ликвореи и восходящей инфекции. С развитием микрохирургической техники все большую популярность набирают методики реконструкции свободными лоскутами. Основными задачами реконструктивного этапа является устранение мягкотканого дефекта и дефекта костных структур, тампонада полости орбиты и/или ее подготовка для возможного глазного протезирования, реконструкция основания черепа. Для этой цели могут быть использованы как мягкотканые кожно-фасциальные или кожно-мышечные лоскуты, так и лоскуты, содержащие в своем составе реvascularизированную кость [1, 4–12].

При ограниченных дефектах основания черепа реконструкция может заключаться только

в восстановлении твердой мозговой оболочки. Простой линейный дефект обычно восстанавливается путем наложения швов, непрерывного или узловых. Также небольшие дефекты могут быть устранены путем перемещения апоневротического или мышечно-апоневротического лоскута на питающей ножке [1, 11–14]. Стоит отметить, что при больших комбинированных дефектах с вовлечением кожи, костных структур и твердой мозговой оболочки попытка выполнить пластику местными или регионарными лоскутами в 90 % случаев приводит к осложнениям [15]. Реконструктивные операции с использованием свободных лоскутов позволяют выполнять радикальные операции, обеспечивают быстрое восстановление и снижают частоту осложнений до 13,5–48,8 % [1, 2, 16, 17], в отличие от регионарных лоскутов. В онкохирургии головы и шеи применение аутоотрансплантатов на микрососудистых анастомозах является в ряде случаев методом выбора. Функциональные и косметические результаты превосходят традиционные методы реконструкции [2, 3, 18].

Выбор метода реконструкции зависит от объема и локализации дефекта, возраста и общего состояния пациента, опыта и предпочтения хирурга. По данным зарубежной литературы, в качестве пластического материала для закрытия дефектов после удаления злокачественных новообразований наиболее часто используют следующие лоскуты: лучевой, малоберцовый, лоскут с включением прямых мышц живота (TRAM), широчайшую мышцу спины, химерный аутоотрансплантат с включением угла лопатки, малоберцовый трансплантат, гребень подвздошной кости, передне-боковой лоскут бедра (ALT), висцеральные лоскуты [18, 19].

Впервые применение свободного лоскута с включением большого сальника на микрососудистых анастомозах для пластики дефекта мягких тканей волосистой части головы было описано в 1971 г. [20]. С этого времени свободные лоскуты успешно применяются для реконструкции дефектов основания черепа после орбито-максиллярных резекций, выполненных по поводу злокачественных новообразований [21–26]. В настоящее время чаще для пластики применяются следующие виды лоскутов: лучевой, с включением широчайшей мышцы спины, TRAM; лопаточный, ALT [27]. Основными критериями для выбора данных лоскутов являлись: достаточный объем, подходящая текстура кожной площадки, наличие различных видов тканей на одной сосудистой ножке, небольшая травма донорской зоны [28].

Авторами из отделения черепно-лицевой хирургии университета Рима с 2000 по 2004 г. у 11 пациентов после краниофациальных резекций выполнена реконструкция с применением 13 свободных аутоотрансплантатов. Среди мягкотканых лоскутов наиболее часто (n=7) использовался TRAM – лоскут. Тотальный некроз отмечен в 2

случаях. Повторная реконструкция выполнена с использованием лучевого лоскута и лоскута с включением широчайшей мышцы спины. Среди лоскутов, содержащих в своем составе реваккуляризованную кость, во всех наблюдениях (n=2) использовался малоберцовый аутоотрансплантат. В 1 случае отмечен частичный некроз кости, связанный со сложным моделированием (4 фрагмента). Выполнена повторная реконструкция мышечно-кожным химерным аутоотрансплантатом с включением угла лопатки. При оценке функциональных и эстетических результатов неудовлетворительный результат получен в 2 случаях использования мягкотканых лоскутов. С целью восстановления челюстно-лицевого комплекса повторно была выполнена пластика с применением малоберцового аутоотрансплантата, что позволило добиться желаемого результата. В остальных 7 случаях получен удовлетворительный функциональный и эстетический результат [29, 30].

Авторами из Онкологического центра M.D. Anderson с 1988 по 1992 г. выполнено 54 реконструктивных операции, после резекций злокачественных опухолей полости носа и придаточных пазух носа, волосистой части головы. Как и в предыдущем исследовании, наиболее часто использовались мягкотканые лоскуты (n=46). Тотальный некроз лоскута отмечен у 2 пациентов. В 2 случаях выполнены экстренные оперативные вмешательства в связи с клиникой венозного тромбоза в раннем послеоперационном периоде. Выполнено повторное формирование микроанастомозов. В дальнейшем отмечено заживление раны без осложнений. Из 52 успешно выполненных микрохирургических операций значимые осложнения возникли в 7 (13,5 %) случаях. Ликворея в послеоперационном периоде отмечена у 2 пациентов. Летальных исходов в послеоперационном периоде не отмечалось. За период наблюдения 13 (26 %) пациентов умерли от прогрессирования и 5 (10 %) от других причин. Хороший косметический результат был получен у 45 (86,5 %) пациентов, неудовлетворительный результат – у 1 (2 %) больного, что было связано с развитием риностомы, ему потребовалась отсроченная реконструкция. В 4 (8 %) случаях в связи с частичным некрозом аутоотрансплантата получен удовлетворительный косметический результат [31–36].

Включение в состав лоскута реваккуляризованной кости позволяет выполнить реконструкцию утраченных костных структур (нижнеглазничная, латеральная стенка орбиты, передняя стенка гайморовой пазухи), более точно восстановить контур лица, создать костную опору и предотвратить западение мягких тканей средней зоны лица. D. Cherena et al. [37] при дефектах нижнеглазничной стенки протяженностью не более 30 % использовали лучевой кожно-костно-фасциальный лоскут у 7 больных, при более распространенных

дефектах – лоскут с включением угла лопатки у 6 больных. Мягкотканый компонент лоскута использовался для тампонады полости орбиты и устранения дефекта мягких тканей. Ни в одном наблюдении не отмечено тотального некроза трансплантата. В 3 случаях на 1-е сут после операции наблюдались признаки венозного тромбоза, что потребовало экстренного вмешательства и повторного формирования анастомозов. Отдаленные результаты оценены у 10 больных, из них хороший эстетический результат получен у 4, удовлетворительный – у 5, плохой – у 1 больного.

Цель исследования – представить непосредственные результаты орбито-максиллярных резекций у больных с обширными злокачественными новообразованиями средней зоны лица.

Материал и методы

В отделении опухолей головы и шеи ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина за период с 2014 по 2020 г. под наблюдением находилось 6 пациентов. По поводу первичного опухолевого процесса оперативное вмешательство выполнено 3 (50 %) пациентам, по поводу рецидива после проведенного комбинированного или химиолучевого лечения – 3 (50 %). Во всех случаях дефект носил комбинированный характер и включал в себя:

- тотальный дефект верхней челюсти + экзентерация орбиты (тип 4, Brown et al.) + мягкие ткани щечной, скуловой области, верхней губы – 1 больной;

- экзентерация орбиты с резекцией лобной кости, экзентерация клеток решетчатого лабиринта + твердая мозговая оболочка + нижнеглазничная медиальная и передняя стенки верхней челюсти (тип 5, Brown et al.; тип IV, Cordeiro et al.) + кожа щечной, скуловой лобной областей – 4 пациента;

- экзентерация орбиты с резекцией лобной кости + нижнеглазничная, медиальная и передняя стенки верхней челюсти (тип 5, Brown et al.; тип IV, Cordeiro et al.) – 1 пациент.

Для устранения дефекта после резекции костных структур (верхняя челюсть, лобная, носовая кости) и кожных покровов в 3 случаях использован кожно-мышечный ALT-лоскут, в 3 – кожно-фасциальный лучевой лоскут. При резекции участка твердой мозговой оболочки (n=4, 67 %) выполнялась пластика при помощи фрагмента fascia lata, которая укладывалась в два слоя интрадурально и эксдурально. Дополнительно с целью профилактики развития назальной ликвореи зона резекции укрывалась пластиной тахокомба и гемостатическим клеем Evicel. Пластика переднего основания черепа, его изоляция от инфицированных полости носа и носоглотки осуществлялась при помощи перемещенной височной мышцы, объема которой во всех случаях было достаточно как для закрытия дефекта основания черепа, так

и для тампонады полости, образующейся после экзентерации орбиты с резекцией верхней челюсти. Предоперационное компьютерное 3D моделирование выполнено 6 пациентам.

Результаты и обсуждение

Для сравнительной оценки мы определили объем дефекта. Средней объем дефекта составил 88,75 см³ (диапазон от 67,73 см³ до 120,80 см³). В зависимости от объема выделены 2 группы дефектов. Ограниченные орбитосинуальные резекции (группа 1) – дефекты объемом до 70 см³ (рис. 1) после экзентерации содержимого глазницы с резекцией нижнеглазничной, медиальной стенки верхней челюсти и/или верхней стенки орбиты – 3 пациента (рис. 2, 3). Для реконструкции во всех наблюдениях использовался лучевой кожно-фасциальный лоскут (рис. 4). Дефекты объемом более 71 см³ (группа 2) наблюдались у 2 пациентов после краниофациальной резекции (рис. 5), у 1 пациента – после тотальной максиллэктомии с экзентерацией орбиты (рис. 6–8). Для реконструкции дефектов в группе 2 использовался кожно-мышечный ALT-лоскут. Эстетический результат оценен у 6 больных. Во всех наблюдениях получен удовлетворительный результат. Ни у одного пациента, которому была выполнена резекция твердой мозговой оболочки с последующей пластикой, не отмечалось послеоперационной ликвореи.

Орбито-максиллярная резекция подразумевает под собой экзентерацию содержимого орбиты с резекцией нижнеглазничной, медиальной и передней стенок верхней челюсти или тотальной максиллэктомией. Кроме того, в блок удаляемых тканей могут включаться часть латеральной стенки орбиты, фрагмент скуловой кости, кожа и мягкие ткани лба, носа, щечной и скуловой области, кости переднего основания черепа (лобная, клетки решетчатого лабиринта), фрагмент твердой мозговой оболочки. Основными задачами реконструкции являются пластика мягкотканого дефекта и дефекта костных структур; тампонада полости орбиты и/или ее подготовка для возможного глазного протезирования; устранение дефекта основания черепа.

Местные и регионарные лоскуты имеют недостаточный объем тканей и маленькую дугу ротации. Применение свободных лоскутов на микрососудистых анастомозах позволило решить все эти проблемы и закрыть дефект любого размера. В обзоре литературы мы выделили несколько лоскутов, чаще всего используемых для реконструктивных операций на основании черепа. Лучевой лоскут успешно применяется при резекции передней черепной ямки с вовлечением решетчатой пластинки и крыловидной площадки [30]. Лоскут с включением широчайшей мышцы спины позволяет получить большой объем мягких тканей, достаточный для закрытия дефектов большого объема, крупный диаметр сосудов 3 мм,

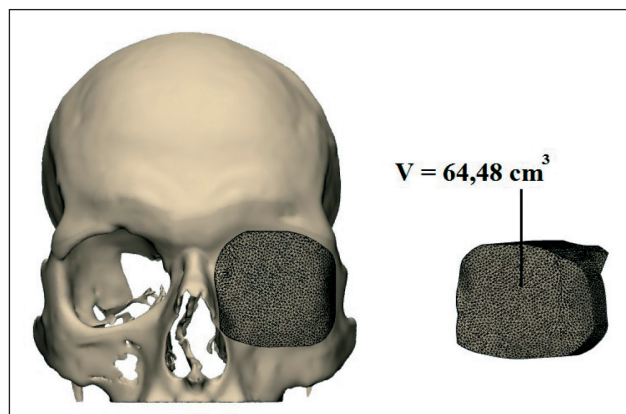


Рис. 1. Ограниченная орбито-синусальная резекция левой верхней челюсти. Общий объем дефекта 64,48 см³
Fig. 1. Limited orbitosinusal resection of the left maxilla. Total defect size is 64.48 cm³



Рис. 2. Внешний вид пациента с диагнозом: Плоскоклеточный рак слизистой оболочки левой лобной пазухи T3N0M0 стадии
Fig. 2. Appearance of the patient with squamous cell carcinoma of the left frontal sinus mucosa, grade T3N0M0



Рис. 3. Вид раны после краниофациальной резекции с экзентерацией орбиты, клеток решетчатого лабиринта, резекцией верхней челюсти (тип Brown V), кожи лобной, щечной, скуловой областей
Fig. 3. View of the wound after craniofacial resection with exenteration of the orbit, ethmoid labyrinth cells, resection of the maxilla (type Brown V), skin of the frontal, buccal, and zygomatic regions



Рис. 4. Внешний вид пациента спустя 2 нед после оперативного лечения
Fig. 4. Patient's appearance 2 weeks after surgery

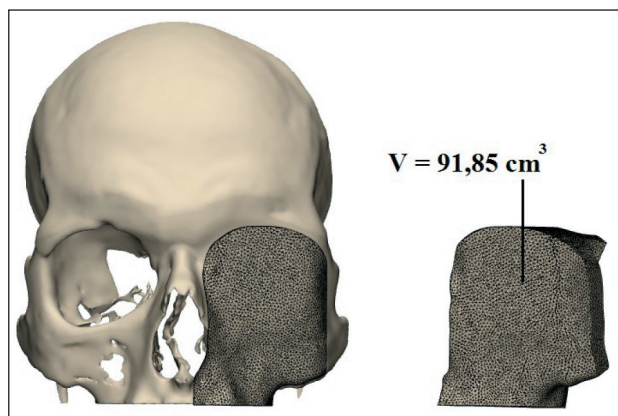


Рис. 5. Тотальная максиллэктомия с экзентерацией левой орбиты. Общий объем дефекта 91,85 см³
Fig. 5. Total maxillectomy with exenteration of the left orbit. The total defect size is 91.85 cm³



Рис. 6. Внешний вид пациента с диагнозом: Плоскоклеточный рак слизистой оболочки правой лобной пазухи. Состояние после комплексного лечения, таргетной терапии, иммунотерапии. Рецидив
Fig. 6. Appearance of the patient with squamous cell carcinoma of the mucous membrane of the right frontal sinus. Condition after complex treatment, targeted therapy, immunotherapy. Recurrence

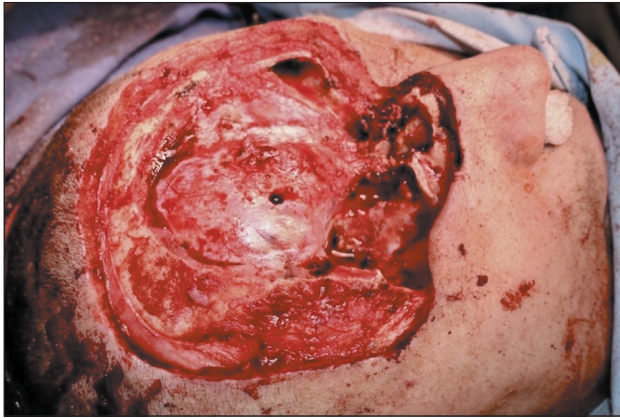


Рис. 7. Вид раны после краниофациальной резекции с экзентерацией орбиты, клеток решетчатого лабиринта, резекцией верхней челюсти (тип Brown V), кожи лобной, щечной, скуловой областей. Определяется инфильтрация участка твердой мозговой оболочки

Fig. 7. View of the wound after craniofacial resection with exenteration of the orbit, ethmoid labyrinth cells, resection of the upper jaw (type Brown V), skin of the frontal, buccal and zygomatic regions. Infiltration of the dura mater is observed



Рис. 9. Внешний вид пациента спустя 2 нед (А) и 1 год (Б) после оперативного лечения

Fig. 9. Appearance of the patient 2 weeks (A) and 1 year (B) after surgery

длинную сосудистую ножку. Недостатком лоскута является невозможность забора одновременно с операцией на первичном очаге.

TRAM-лоскут имеет преимущества за счет толстого мышечного слоя, кроме того, при необходимости лоскут можно забрать с широкой кожной площадкой. Глубокие нижние надчревные сосуды и ветки внутренней подвздошной артерии составляют сосудистую ножку лоскута. Среди основных преимуществ необходимо отметить большой диаметр сосудистой ножки, возможность забора лоскута одновременно с удалением первичного очага. Недостатком лоскута является небольшая длина сосудистой ножки (5–7 мм) и возможность образования вентральных грыж в

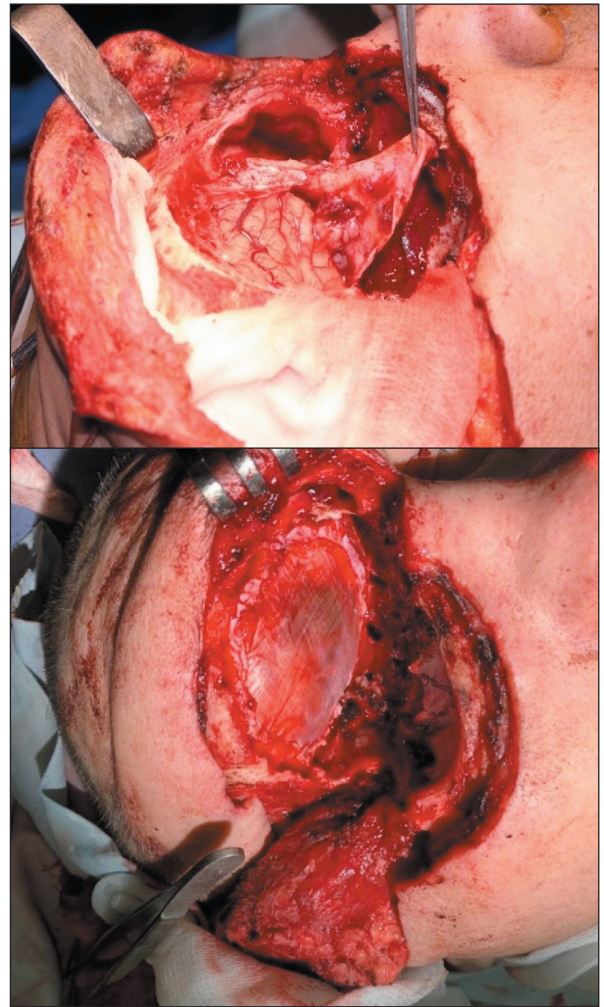


Рис. 8. Окончательный вид раны после резекции участка твердой мозговой оболочки и пластики фрагментом fascia lata
Fig. 8. The final view of the wound after resection of the dura mater and plasty with a fragment of fascia lata

связи со слабостью передней брюшной стенки [1] в послеоперационном периоде.

Заключение

Таким образом, выбор лоскута при орбито-максиллярной резекции зависит от объема дефекта. При небольшом объеме дефекта (до 70 см³) реконструкция может быть выполнена лучевым кожно-фасциальным лоскутом. При объеме дефекта более 71 см³ методом выбора является реконструкция с использованием кожно-мышечного ALT-лоскута. При резекции твердой мозговой оболочки на первом этапе необходимо выполнить ее пластику для профилактики назальной ликвореи и последующего развития восходящей инфекции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Valentini V, Fabiani F, Nicolai G, Torroni A, Gennaro P, Mariannetti T.M., Iannetti G. Use of Microvascular Free Flaps in the Reconstruction of the Anterior and Middle Skull Base. *J Craniofac Surg.* 2006; 17(4): 790–6. doi:10.1097/00001665-200607000-00035.
2. Черкаев В.А., Кадошева А.Б., Гольбин Д.А., Белов А.И., Козлов А.В., Решетов И.В., Ласунин Н.В., Спиринов Д.С. Хирургия опухолей основания черепа, распространяющихся в глазницу, околоносовые пазухи, полость носа, крылонебную и подвисочную ямки: история и современное состояние диагностики и подходов к хирургическому лечению. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2013; 77(5): 3–15. [Cherkaev V.A., Kadasheva A.B., Golbin D.A., Belov A.I., Kozlov A.V., Reshetov I.V., Lasunin N.V., Spirin D.S. Surgery of tumors of the skull base spreading into the orbit, paranasal sinuses, nasal cavity, pterygopalatine and infratemporal fossa: history and current state of diagnosis and approaches to surgical treatment. *Questions of Neurosurgery named by N.N. Burdenko.* 2013; 77(5): 3–15. (in Russian)].
3. Чеботарев С.Я., Мирзаян Г.Р., Белов И.Ю., Примаков Н.А., Гуляев Д.А. Устранение дефектов основания черепа и средней зоны лица после хирургического лечения распространенных краниомаксиллярных опухолей. *Сибирский онкологический журнал.* 2016; 15(4): 62–69. [Chebotarev S.Y., Mirzayan G.R., Belov I.Yu., Primakov N.A., Gulyaev D.A. Correction the skull base and midface defects after surgical treatment of the widespread cranio-maxillary tumors. *Siberian journal of oncology.* 2016; 15(4): 62–9. (in Russian)]. doi: 10.21294/1814-4861-2016-15-4-62-69.
4. Shah J.P., Snehal G., Singh P.B., Решетов И.В. Хирургия и онкология головы и шеи. М., 2017. 480 с. [Shah J.P., Snehal G., Singh P.B., Reshetov I.V. *Surgery and oncology of the head and neck.* Moscow, 2017. 480 p. (in Russian)].
5. Smith R.R., Klopp C.T., Williams J.M. Surgical treatment of cancer of the frontal sinus and adjacent areas. *Cancer.* 1954 Sep; 7(5): 991–4.
6. Ganly I., Patel S.G., Singh B., Kraus D.H., Bridger P.G., Cantu G., Cheesman A., De Sa G., Donald P., Fliss D.M., Gullane P., Janecka I., Kamata S.E., Kowalski L.P., Levine P.A., Medina Dos Santos L.R., Pradhan S., Schramm V., Snyderman C., Wei W.I., Shah J.P. Craniofacial resection for malignant paranasal sinus tumors: Report of an International Collaborative Study. *Head Neck.* 2005 Jul; 27(7): 575–84. doi: 10.1002/hed.20165.
7. Nicolai P., Battaglia P., Bignami M., Bolzoni Villaret A., Delù G., Khrais T., Lombardi D., Castelnovo P. Endoscopic surgery for malignant tumors of the sinonasal tract and adjacent skull base: a 10-year experience. *Am J Rhinol.* 2008 May-Jun; 22(3): 308–16. doi: 10.2500/ajr.2008.22.3170.
8. Hanna E., DeMonte F., Ibrahim S., Roberts D., Levine N., Kupferman M. Endoscopic resection of sinonasal cancers with and without craniotomy: oncologic results. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 Dec; 135(12): 1219–24. doi: 10.1001/archoto.2009.173.
9. Lund V.J., Wei W.I. Endoscopic surgery for malignant sinonasal tumors: an eighteen year experience. *Rhinology.* 2015 Sep; 53(3): 204–11.
10. Roxbury C.R., Ishii M., Richmon J.D., Blitz A.M., Reh D.D., Gallia G.L. Endonasal endoscopic surgery in the management of sinonasal and anterior skull base malignancies. *Head Neck Pathol.* 2016 Mar; 10(1): 13–22.
11. De Alencastro L.F., De Alencastro L.C., Martins C., Lodetti A., Cardoso A.C.C., Faria M., Inoue K., Osawa S., Rhoton A.L. Transmaxillary endoscopic approach to contralateral parasellar lesions. *Transnasal endoscopic skull base and brain surgery: Tips and pearls.* New York: Thieme; 2011. 314 p.
12. Jones N.F., Sekhar L.N., Schramm V.L. Free rectus abdominis muscle flap reconstruction of the middle and posterior cranial base. *Plast Reconstr Surg.* 1986 Oct; 78(4): 471–9. doi: 10.1097/00006534-198610000-00005.
13. Westbury G., Wilson J.S., Richardson A. Combined craniofacial resection for malignant disease. *Am J Surg.* 1975 Oct; 130(4): 463–9. doi: 10.1016/0002-9610(75)90485-7.
14. Sartoris A., Cortesina G., Busca G.P., Pia F., Giordano C., Bussi M., Amasio E., Pisani P. La resezione cranio-facciale anteriore nel trattamento dei tumori maligni rino-sinusal ad estensione endocranica. *Acta Otorhinolaryngologica Italica.* 1991; 11(3): 317–327.
15. Wornom I.L., Neifeld J.P., Mehrotra A.I., Young H.F., Chinchilli V.M. Closure of craniofacial defects after cancer resection. *Am J Surg.* 1991; 162: 408–11.
16. Miller M.J., Schusterman M.A., Reece G.P., Kroll S.S. Microvascular Craniofacial Reconstruction in Cancer Patients. *Ann Surg Oncol.* 1995; 2(2): 145–50.
17. Calle A.R., Díaz R.G., Rodríguez I.Z., García A.F., Aniceto G.S. Free flaps in skull base reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Oct; 42(10). doi: 10.1016/j.ijom.2013.07.415.
18. Disa J.J., Pusic A.L., Hidalgo D.H., Cordeiro P.G. Simplifying microvascular head and neck reconstruction: a rational approach to donor site selection. *Ann Plast Surg.* 2001; 47(4): 385–9. doi: 10.1097/0000637-200110000-00004.
19. Jones N.F., Johnson J.T., Shestak K.C., Myers E.N., Swartz W.M. Microsurgical reconstruction of the head and neck: interdisciplinary collaboration between head and neck surgeons and plastic surgeons in 305 cases. *Ann Plast Surg.* 1996 Jan; 36(1): 37–43. doi: 10.1097/0000637-199601000-00008.
20. McLean D.H., Buncke H.J. Jr. Autotransplant of omentum to a large scalp defect, with microsurgical revascularization. *Plast Reconstr Surg.* 1972 Mar; 49(3): 268–74. doi: 10.1097/00006534-197203000-00005.
21. Sartoris A., Cortesina G., Busca G.P., Pia F., Giordano C., Bussi M., Amasio E., Pisani P. (1991). La resezione cranio-facciale anteriore nel trattamento dei tumori maligni rino-sinusal ad estensione endocranica. *Acta Otorhinolaryngologica Italica.* 1991; 11(3): 317–327.
22. Cantu' G., Solero C.L., Pizzi N., Salvatori P., Mattavelli F. La ricostruzione della base cranica dopo resezione cranio facciale anteriore. *Giorn Pat Chir Cr Fa.* 1996; 2: 149–54.
23. Cantu' G., Solero C.L., Pizzi N., Nardo L., Mattavelli F. Skull base reconstruction after anterior craniofacial resection. *J Craniofac Surg.* 1999 Aug; 27(4): 228–34. doi: 10.1016/s1010-5182(99)80034-1.
24. Eufinger H., Wehmöller M., Scholz M., Harders A., Machten E. Reconstruction of an extreme frontal and frontobasal defect by microvascular tissue transfer and a prefabricated titanium implant. *Plast Reconstr Surg.* 1999; 104(1): 198–203.
25. Schuller D.R., Goodman J.H., Miller C.A. Reconstruction of the skull base. *Laryngoscope.* 1984; 94: 1359–64.
26. Disa J.J., Rodriguez V.M., Cordeiro P.G. Reconstruction of lateral skull base oncological defects: the role of free tissue transfer. *Ann Plast Surg.* 1998 Dec; 41(6): 633–9. doi: 10.1097/0000637-199812000-00009.
27. Cantu' G., Solero C.L., Pizzi N., Salvatori P., Mattavelli F. La ricostruzione della base cranica dopo resezione cranio facciale anteriore. *Giorn Pat Chir Cr Fa.* 1996; 2: 149–54.
28. Demirkan F., Chen H.C., Wei F.C., Chen H.H., Jung S.G., Hau S.P., Liao C.T. The versatile anterolateral thigh flap: a musculocutaneous flap in disguise in head and neck reconstruction. *Br J Plast Surg.* 2000 Jan; 53(1): 30–6. doi: 10.1054/bjps.1999.3250.
29. Besteiro J.M., Aki F.E., Ferreira M.C., Medina L.R., Cernea C. Free flap reconstruction of tumors involving the cranial base. *Microsurgery.* 1994; 15(1): 9–13. doi: 10.1002/micr.1920150105.
30. Arden R.L., Mathog R.H., Thomas L.M. Temporalis muscle-galea flap in craniofacial reconstruction. *Laryngoscope.* 1987 Nov; 97(11): 1336–42. doi: 10.1288/00005537-198711000-00017.
31. Janecka I.P., Sekhar L.N. Surgical management of cranial base tumors: a report on 91 patients. *Oncology (Williston Park).* 1989 Mar; 3(3): 69–74.
32. Smith R.R., Klopp C.T., Williams J.M. Surgical treatment of cancer of the frontal sinus and adjacent areas. *Cancer.* 1954 Sep; 7(5): 991–4.
33. Ketcham A.S., Wilkins R.H., Vanburen J.M., Smith R.R. A combined intracranial facial approach to the paranasal sinuses. *Am J Surg.* 1963 Nov; 106(5): 698–703. doi: 10.1016/0002-9610(63)90387-8.
34. Terz J.J., Young H.F., Lawrence W. Jr. Combined craniofacial resection for locally advanced carcinoma of the head and neck II. Carcinoma of the paranasal sinuses. *Am J Surg.* 1980 Nov; 140(5): 618–24. doi: 10.1016/0002-9610(80)90043-4.
35. Westbury G., Wilson J.S., Richardson A. Combined craniofacial resection for malignant disease. *Am J Surg.* 1975 Oct; 130(4): 463–9. doi: 10.1016/0002-9610(75)90485-7.
36. De Alencastro L.F., De Alencastro L.C., Martins C., Lodetti A., Cardoso A.C.C., Faria M., Inoue K., Osawa S., Rhoton A.L. Transmaxillary endoscopic approach to contralateral parasellar lesions. *Transnasal endoscopic skull base and brain surgery: Tips and pearls.* New York: Thieme; 2011. 314 p.
37. Chepeha D.B., Wang S.J., Marentette L.J., Bradford C.R., Boyd C.M., Prince M.E., Teknos T.N. Restoration of the orbital aesthetic subunit in complex midface defects. *Laryngoscope.* 2004 Oct; 114(10): 1706–13. doi: 10.1097/00005537-200410000-00006.

Поступила/Received 17.06.2021
Принята в печать/Accepted 01.07.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Болотин Михаил Викторович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: bolotin1980@mail.ru. SPIN-код: 6105-5486. ORCID: 0000-0001-7534-6565.

Мудунов Али Мурадович, доктор медицинских наук, заведующий отделением, Клинический госпиталь «Лапино» (Московская область, Россия). SPIN-код: 3516-6616. ORCID: 0000 0003 1255 5700.

Соболевский Василий Иванович, доктор медицинских наук, заведующий отделением, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). ORCID: 0000-0003-3668-0741.

Гельфанд Игорь Михайлович, кандидат медицинских наук, врач-онколог, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). SPIN-код: 7641-2039. ORCID: 0000-0002-4496-6128.

Орлова Ирина Владиславовна, ординатор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). SPIN-код: 6893-5113. ORCID: 0000-0003-1578-3450.

Ахундов Азер Алиевич, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). SPIN-код: 8895-9447. ORCID: 0000-0002-9543-990X.

ВКЛАД АВТОРОВ

Болотин Михаил Викторович: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи.

Мудунов Али Мурадович: обзор публикаций по теме статьи.

Соболевский Василий Иванович: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи.

Гельфанд Игорь Михайлович: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи.

Орлова Ирина Владиславовна: обзор публикаций по теме статьи.

Ахундов Азер Алиевич: обзор публикаций по теме статьи.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Mikhail V. Bolotin, MD, PhD, Senior Researcher, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). E-mail: bolotin1980@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7534-6565.

Ali M. Mudunov, MD, DSc, Head of the Department, Clinical Hospital «Lapino» (Moscow region, Russia). ORCID: 0000 0003 1255 5700.

Vasily I. Sobolevsky, MD, DSc, Head of the Department, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-3668-0741.

Igor M. Gelfand, MD, PhD, Oncologist, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-4496-6128.

Irina V. Orlova, MD, Resident, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-1578-3450.

Azer A. Akhundov, MD, DSc, Senior Researcher, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-9543-990X.

AUTHOR CONTRIBUTION

Mikhail V. Bolotin: data collection and analysis, writing of the manuscript.

Ali M. Mudunov: review of publications on the topic of the article.

Vasily I. Sobolevsky: review of publications on the topic of the article, writing of the text of the article.

Igor M. Gelfand: review of publications on the topic of the article, writing of the text of the article.

Irina V. Orlova: a review of publications on the topic of the article.

Azer A. Akhundov: review of publications on the topic of the article.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interest.