

DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-2-116-122



# Современные возможности замещения пострезекционных дефектов орбиты и параорбитальной зоны реваскуляризованными лоскутами у пациентов со злокачественными новообразованиями: обзор литературы

Т.Р. Андреев<sup>1</sup>, А.М. Мудунов<sup>1,2</sup>, В.З. Доброхотова<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России; Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 4;

<sup>2</sup>Клинический госпиталь «Лапино»; Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, д. Лапино, 1-е Успенское шоссе, 111;

<sup>3</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24

**Контакты:** Тимофей Романович Андреев [Tandreev1@yandex.ru](mailto:Tandreev1@yandex.ru)

Известны различные способы замещения пострезекционных дефектов орбиты и параорбитальной зоны у пациентов со злокачественными новообразованиями, но четкие критерии выбора оптимального варианта для конкретного случая пока не выработаны. В настоящем обзоре рассмотрены современные способы реконструкции таких дефектов с применением свободных реваскуляризованных лоскутов. Представлена характеристика различных лоскутов, описаны их преимущества и недостатки. На основании анализа предложен алгоритм выбора оптимального способа реконструкции для конкретного пациента. Ведущим критерием в выборе метода замещения дефектов следует считать возможность обеспечения максимальных функциональных и эстетических результатов.

**Ключевые слова:** реконструкция орбиты, реваскуляризованные аутотрансплантаты, опухоли орбиты, обзор литературы, онкология

**Для цитирования:** Андреев Т.Р., Мудунов А.М., Доброхотова В.З. Современные возможности замещения пострезекционных дефектов орбиты и параорбитальной зоны реваскуляризованными лоскутами у пациентов со злокачественными новообразованиями: обзор литературы. Опухоли головы и шеи 2022;12(2):116–22. DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-2-116-122

## Current capabilities of replacement of postresection defects of the orbit and periorbital zone with revascularized grafts in patients with malignant tumors: literature review

T.R. Andreev<sup>1</sup>, A.M. Mudunov<sup>1,2</sup>, V.Z. Dobrokhotova<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of Healthcare of the Russian Federation; Bld. 2, 8, Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia;

<sup>2</sup>Lapino Clinical Hospital; 111 1<sup>st</sup> Uspenskoe Shosse, Lapino Village, Odintsovo Dst., Moscow Region, Russia;

<sup>3</sup>N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 23 Kashirskoe Shosse, Moscow 115478, Russia

**Contacts:** Timofey Romanovich Andreev [Tandreev1@yandex.ru](mailto:Tandreev1@yandex.ru)

Various techniques for replacement of postresection defects of the orbit and periorbital zone in patients with malignant tumors are known, but clearly defined criteria for selection of the optimal variant have not been developed. This review considers current techniques of reconstruction of these defects using free revascularized grafts. Characteristics of various grafts, their advantages and disadvantages are described. Based on the analysis, algorithm of selection of the optimal methods of reconstruction for individual patients is proposed. The main criterion in selection of defect replacement techniques is the possibility of achieving the maximal functional and esthetic results.

**Key words:** orbit reconstruction, revascularized autotransplants, orbit tumors, literature review, oncology

**For citation:** Andreev T.R., Mudunov A.M., Dobrokhotova V.Z. Current capabilities of replacement of postresection defects of the orbit and periorbital zone with revascularized grafts in patients with malignant tumors: literature review. *Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors* 2022;12(2):116–22. (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-2-116-122

## Введение

Орбита и параорбитальная область представляют собой анатомические элементы средней зоны лица, которая расположена в границах ротовой полости, линии надбровных дуг, переднего отдела основания черепа и височной области. Средняя зона лица включает в себя и такие визуальные анатомические образования, как нос, щеки и глаза. Все эти структуры содержат костные опоры (контрфорсы), удерживающие данную зону и ее функциональные элементы в нормальном анатомическом положении (рис. 1). Опоры делятся на 2 типа: вертикальные и горизонтальные. Вертикальные контрфорсы – носолобный, скуловерхнечелюстной и птеригомаксиллярный – придают средней зоне лица упор, что позволяет сохранять вертикальное положение. Вертикально ориентированный контрфорс в направлении альвеолы верхней челюсти образует верхнюю челюсть и служит опорой для зубов.

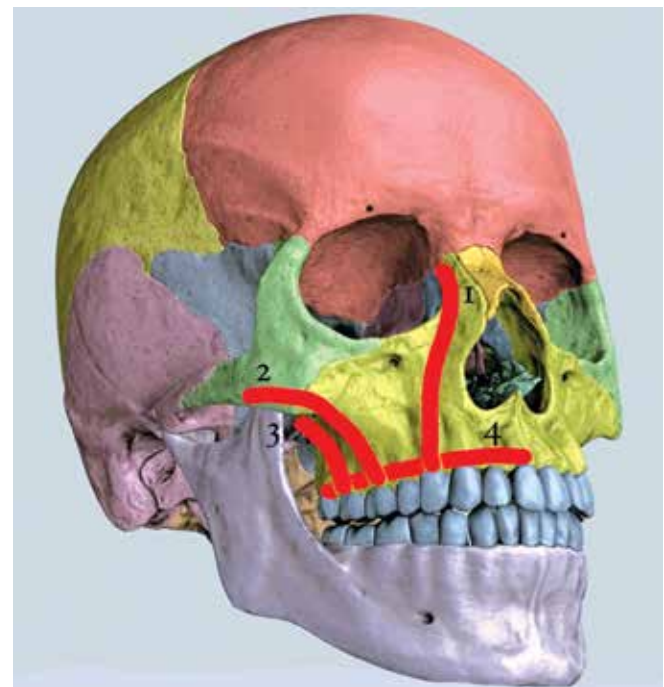
Мимические мышцы, расположенные в средней зоне лица и покрытые кожей, формируют щеки, нос, придаточный аппарат глаза и верхнюю губу. Все эти анатомические образования имеют разные тканевые характеристики и требуют особого внимания при реконструкции дефектов. Двигательная и чувствительная иннервация структур средней зоны лица обеспечивается преимущественно 2 парами черепно-мозговых нервов. Мимические мышцы иннервируются лицевым нервом (VII пара черепно-мозговых нервов), жевательные мышцы – тройничным нервом (V пара черепно-мозговых нервов). Сенсорная иннервация обеспечивается ветвями тройничного нерва.

Дефекты средней зоны, орбиты и параорбитальной области после резекции злокачественных новообразований обычно включают слизистую оболочку носа, костный каркас средней зоны лица и орбиты, а также прилегающие мягкие ткани [1]. Их реконструкция представляет собой сложную задачу, поскольку трехмерная архитектура средней зоны лица и орбиты выполняет важную функциональную и эстетическую роль.

В большинстве случаев орбита и параорбитальная зона поражаются при распространении опухолей из близлежащих областей: при местно-распространенном раке кожи, раке верхнечелюстной пазухи, первичных костных саркомах, опухолях мягких тканей височной области с распространением в указанную область, а также при наличии отдаленных метастазов. В связи с этим не существует конкретных эпидемиологических показателей для этой зоны. О распространенности зло-

качественных новообразований орбиты и параорбитальной зоны можно судить по данным заболеваемости и смертности относительно ЗНО, локализующихся непосредственно в органе зрения и верхнечелюстных пазухах, которые входят в орбиту и параорбитальную зону или являются соседними и часто вторично поражают исследуемую область.

В 2018 г. абсолютное число пациентов со злокачественными новообразованиями орбиты и параорбитальной области в России составило 1153 человека (0,18 % всех онкологических заболеваний) [2]. Злокачественные новообразования орбиты составляют 25–27 % всех онкологических заболеваний органа зрения и его придатков. Среди первичных опухолей орбиты наиболее часто (в 85–95 % случаев) встречаются саркомы различного гистогенеза. Вторичные и метастатические опухоли наблюдаются в 6–20 % случаев. Метастазы в ткани орбиты могут быть проявлениями опухолей различных первичных локализаций. Чаще всего встречаются метастазы рака молочной железы (62,5 %) и рака легкого (22,9 %) [3].



**Рис. 1.** Контрфорсы верхней челюсти. 1 – носолобный; 2 – скуловерхнечелюстной; 3 – птеригомаксиллярный; 4 – альвеолярный

**Fig. 1.** Counterforces of the maxilla. 1 – nasofrontal; 2 – zygomaticomaxillary; 3 – pterygomaxillary; 4 – alveolar

Злокачественные опухоли придаточного аппарата глаза (век, конъюнктивы, роговицы, слезоотводящих путей) занимают 1-е место по частоте встречаемости и составляют около 75 % всех злокачественных новообразований органа зрения. В основном поражается кожа века, реже — конъюнктив. В структуре злокачественных опухолей кожи века превалирует базальноклеточный рак (94,7 % случаев). Плоскоклеточный и метатипический рак встречается в 4 % случаев, аденокарцинома мейбомиевой железы — в 0,7 %, меланома кожи — в 0,6 %. Несмотря на доступность диагностики опухолей кожи века и конъюнктивы, у 12–15 % пациентов, обратившихся к специалистам, отмечается заболевание III–IV стадий. Это связано не только с поздним обращением больных за помощью, но и с длительной постановкой диагноза [4].

Злокачественные новообразования полости носа и придаточных пазух составляют 1,4 % всех онкологических заболеваний. В 2014 г. в России зарегистрированы 1012 новых случаев рака этой локализации. Злокачественные опухоли полости носа и придаточных пазух в 70 % случаев имеют эпителиальную природу (в 80 % — это плоскоклеточный рак, в 6 % — аденокарцинома). Среди неэпителиальных опухолей в 60 % случаев встречается эстезионейробластома, реже — меланома [5].

### Классификация дефектов

В 2010 г. J.S. Braun и R.J. Shaw предложили классификацию дефектов верхней челюсти (модификацию своей классификации 2000 г.), которая широко используется сегодня (рис. 2). В ее основе лежит деление дефектов в зависимости от их вертикальной (классы I–VI) и горизонтальной (классы «a»–«d») протяженности и вовлечения структур орбиты и полости носа.

Класс I включает ограниченную челюстно-лицевую резекцию, не вызывающую ороназального сообщения,

класс II — более крупную челюстно-лицевую резекцию с носовым сообщением, без поражения орбиты. Дефекты класса III распространяются дальше, они затрагивают параорбитальную зону и нижнеглазничную стенку (без экзентерации). К классу IV относятся энуклеация и экзентерация орбиты, к классу V — орбитально-верхнечелюстной дефект, без распространения через небо в ротовую полость. Класс VI включает носовыхверхнечелюстной дефект, не затрагивающий орбиту или ротовую полость.

Дефекты класса «a» включают только небо, без распространения на альвеолярные отростки. Дефекты класса «b» односторонние, меньше или равны половине твердого неба и распространяются на альвеолярные отростки, класса «c» — бывают двусторонними и передними, а класса «d» включают удаление более половины твердого неба [6].

Также широко применяется классификация P.J. Coediro и E. Santamaria (2000). Согласно ей, дефекты разделяются на 4 типа в зависимости от степени утраты тканей, а подтипы «a» и «b» характеризуют горизонтальную небную протяженность дефектов (рис. 3). К типу 1 относятся частичные дефекты средней зоны лица, в основном с резекцией передней или медиальной стенки верхней челюсти (без вовлечения твердого неба и орбиты). Дефекты типа 2, или субтотальные дефекты, средней зоны лица включают резекцию твердого неба, при которой дно орбиты остается интактным. К типу 2a относят резекцию менее половины неба, в то время как при дефектах типа 2b отсутствует более половины неба в его поперечной протяженности. Тип 3 включает дефекты после тотальной максиллэктомии. К типу 3a относятся дефекты неба и дна орбиты с сохранением содержимого глазницы, к типу 3b — дефекты неба и экзентерация орбиты. Наконец, тип 4 включает дефекты после орбитомаксиллэктомии, при которых небо не затрагивается, но проводится экзентерация орбиты [7, 8].

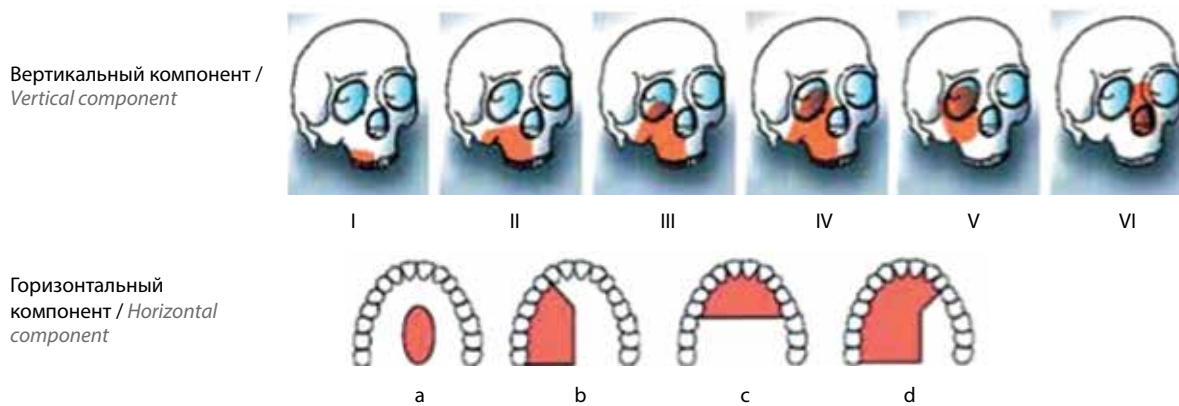


Рис. 2. Модифицированная в 2010 г. классификация дефектов верхней челюсти J.S. Brown и R.J. Shaw (адаптировано из [6])

Fig. 2. Classification of maxillary defects modified in 2010 by J.S. Brown and R.J. Shaw (adapted from [6])

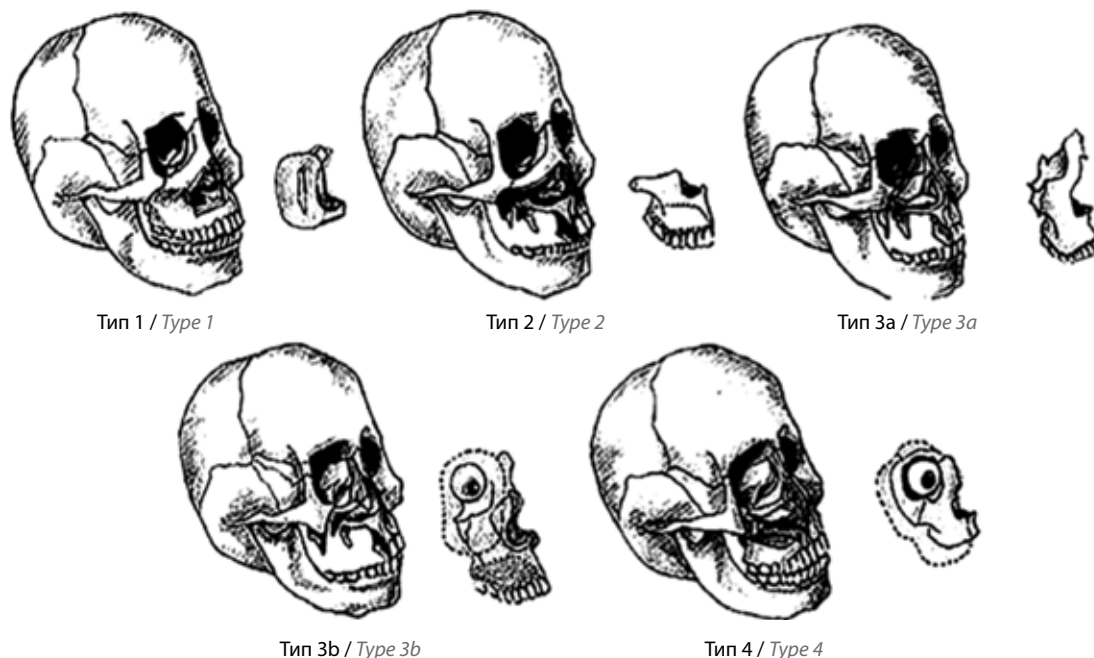


Рис. 3. Классификация дефектов верхней челюсти P.G. Cordeiro и E. Santamaria от 2000 г. (адаптировано из [8])

Fig. 3. Classification of maxillary defects per P.G. Cordeiro and E. Santamaria, 2000 (adapted from [8])

### Цели реконструкции орбиты и параорбитальной области

На сегодняшний день объемы резецируемых тканей при опухолях скулоорбитальной зоны возросли, так как появились возможности для замещения этих дефектов с помощью реваскуляризированных аутотрансплантатов. Также повысилась резектабельность за счет улучшения результатов предоперационного противоопухолевого лечения. Большая часть таких дефектов подлежит реконструкции.

Реконструкции в этой анатомической зоне, как правило, имеют следующие цели:

- восстановить черты лица;
- обеспечить орбитальную поддержку;
- разобщить основание черепа и носовую и ротовую полости.

В литературе описывается большое количество методов замещения дефектов орбиты и параорбитальной зоны с использованием реваскуляризированных и нереваскуляризированных костных лоскутов, мягких тканей и имплантатов, таких как титановая сетка и пористый полиэтилен [9–13].

Реконструкция пострезекционных дефектов средней зоны лица выполняется реже, чем восстановление непрерывности нижней челюсти, вследствие чего не хватает данных для анализа и нет понимания алгоритма выбора оптимального метода замещения дефектов [14]. Получение оптимальных функциональных и эстетических результатов реконструкции средней зоны лица и орбиты за 1 этап часто является трудной задачей. Замещение дефекта с использованием 1 лос-

кута, состоящего из нескольких компонентов кожных островков, мышц и ряда сегментов кости, усложняет операцию. Также затруднительна и реконструкция дефекта нижнеглазничной стенки, при котором глазное яблоко сохранно.

### Виды используемых реваскуляризированных лоскутов

**Реваскуляризированные мягкотканые лоскуты.** Выбор аутологичной ткани зависит от состояния сосудов донорского участка, объема резекции, податливости тканей, а также размера и длины сосудистой ножки. Поскольку лучевой лоскут предплечья удовлетворяет многим из этих критериев, он обычно используется для реконструкции небольших дефектов верхней челюсти и орбиты. Для замещения таких дефектов успешно применяют и другие реваскуляризированные лоскуты: из прямой мышцы живота, передней зубчатой мышцы и наружной поверхности плеча [15, 16].

Дефекты верхней челюсти большого объема с экзентерацией орбиты или без нее (классов III, IV по классификации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или типов 3b и 4 по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria) требуют реконструкции большого объема. Обычно в таких случаях необходима множественная реконструкция кожных площадок для восполнения внешних дефектов кожи [17]. Такие дефекты могут быть замещены с помощью лоскута, содержащего только мышцы, например прямую мышцу живота, широчайшую мышцу спины [18, 19] или латеральную широкую мышцу бедра. В этом случае реваскуляризированная

фасция/мышца располагается интраорально или интраназально и в конечном счете эпителизируется. Однако, в отличие от кожно-костных лоскутов, кожно-мышечные лоскуты большого объема нуждаются в усиленной опоре, отсутствие которой влечет за собой птоз лоскута мягких тканей, что приводит к диплопии. Описаны несколько способов хирургической коррекции данного осложнения [20, 21].

Таким образом, реконструкция с использованием только мягких тканей может быть показана в 2 случаях: либо при дефектах верхней челюсти от малого до среднего с сохраненным зубным рядом для поддержания лоскута (дефекты классов I, Pa–b по классификации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или дефекты типа 2 по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria), либо при обширных дефектах у пациентов с относительно плохим онкологическим прогнозом (классов IV, Va–d по классификации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или типа 3b по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria).

Реваскуляризированные лоскуты с включением костных тканей. Реконструкция костных структур должна рассматриваться при средних и крупных дефектах, наличии хорошего онкологического прогноза, когда приоритетом является восстановление контура средней зоны лица и орбитальной поддержки.

Для реконструкции костей и мягких тканей средней зоны лица и орбиты наиболее часто используются такие композитные свободные лоскуты, как кожно-костно-лучевой лоскут предплечья (OCRF), лоскуты с включением малоберцовой кости, из гребня подвздошной кости и лопаточный лоскут. Перед реконструкцией необходимо определить количество кожи, мягких и костных тканей, которые предстоит восполнить. При планировании реконструкции следует учитывать толщину кожи, мышц и подкожно-жировой клетчатки, объем доступной ткани, прочность и толщину кости, а также степень травматизации донорского участка.

Свободный кожно-костно-лучевой лоскут предплечья – это надежный лоскут, который легко получить при одновременном доступе двумя командами. Он имеет тонкую кость, универсальную кожную площадку и длинную ножку [22]. Для реконструкции альвеолярной дуги кость может располагаться горизонтально [23], для реконструкции скуловерхнечелюстного контрфорса – наклонно, для восстановления нижнего края орбиты необходима остеотомия лоскута [24].

Кожный фрагмент лопаточного лоскута можно сориентировать для устранения дефекта слизистой оболочки полости рта или ротировать вверх, чтобы покрыть среднюю зону лица или заполнить кожный дефект в околоносовой и параорбитальной областях. Пациенты, перенесшие нижнюю субтотальную максиллэктомию с сохранением подглазничного края, которым требуется внутриротовая выстилка, с небольшими костными дефектами (класса Pa–b по класси-

фикации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или типа 2 по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria), являются лучшими кандидатами для использования этого типа лоскута. Неспособность адекватно реконструировать нижнюю стенку глазницы может привести к значительному послеоперационному гипопфтальму, который очень трудно исправить вторично, особенно после адьювантной лучевой терапии.

Лоскут с включением малоберцовой кости обладает отличным костным составом и мягкой, податливой кожной площадкой и может применяться при дефектах средней зоны лица и орбиты, особенно тех, которые пересекают среднюю линию неба. У этого лоскута надежная длинная ножка с хорошим диаметром сосудов. Остеоинтегрированные зубные имплантаты можно использовать интраоперационно или отсроченно [25]. Для реконструкции неба, передней верхней стенки и подглазничного края требуются множественные остеотомии под большим углом. Ориентация кожной площадки также может быть проблематичной [26]. К сожалению, при замещении большого дефекта косметические результаты могут быть неудовлетворительными [27]. По этой причине лучшими кандидатами для применения лоскута малоберцовой кости являются те пациенты, у которых нижняя максиллэктомию не включает нижний край орбиты, распространяется по средней линии и требует наличия остеоинтегрированных зубных имплантатов для оральной реабилитации (дефекты класса 2a–d по классификации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или типа 2 по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria).

Свободный лоскут с включением гребня подвздошной кости и внутренней косой мышцы живота, с сосудистой ножкой из глубокой огибающей подвздошной артерии обеспечивает полную реконструкцию верхней челюсти. Костный фрагмент лоскута может использоваться для восстановления альвеолярной, скуловой дуги и подглазничного края, а мышца применяется для облитерации пазух, ороназального разобщения и интраназальной выстилки [28]. Однако этот лоскут имеет избыточный объем, ограниченную смещаемость мягких тканей по отношению к кости, короткую сосудистую ножку, а его забор вызывает значительную травматизацию донорского участка [26]. Таким образом, пациенты, перенесшие тотальную максиллэктомию с резекцией нижнеглазничной стенки орбиты или без нее, но с сохранением структур орбиты (класс IIIa–d по классификации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или тип 3a по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria), имеют показания для применения этого лоскута, но его использование нецелесообразно.

Для реконструкции средней зоны лица и орбиты применяют также лоскут с включением угла лопатки. Лопаточный лоскут обеспечивает, пожалуй, наибольшую гибкость при замещении дефектов [29]. Замена

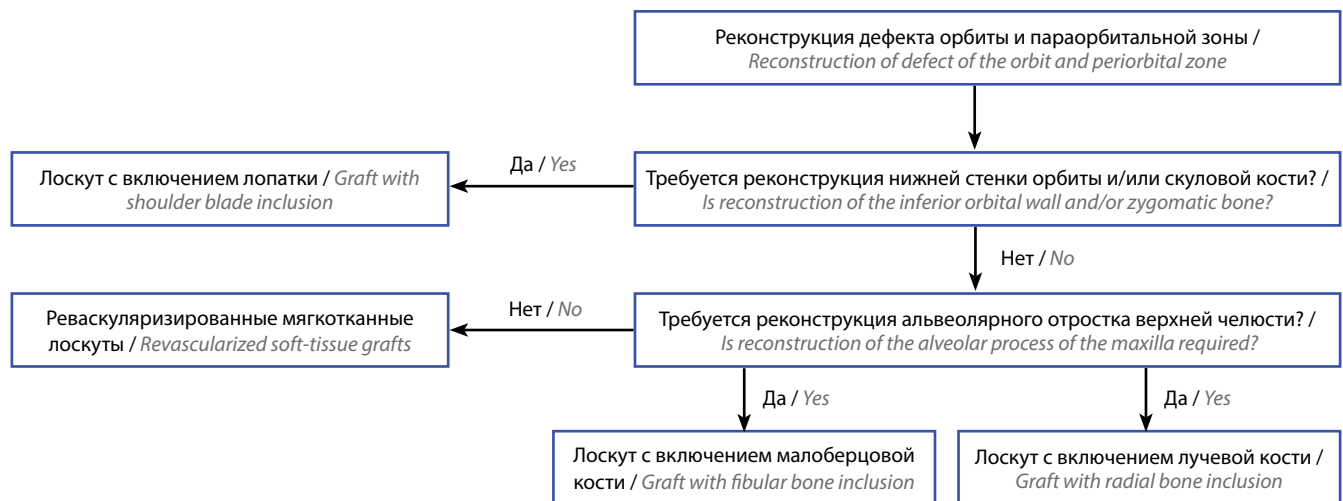


Рис. 4. Алгоритм выбора метода реконструкции

Fig. 4. Algorithm of selection of reconstruction technique

альвеолярной дуги снизу латеральным краем лопатки (кровооснабжаемым огибающей лопаточной артерией) и дна и края глазницы углом лопатки (обеспечиваемой угловой ветвью торакодорсальной артерии) хорошо подходит для этой реконструкции. Все компоненты лоскута могут вращаться независимо друг от друга и облегчать его установку, однако забор аутоотрансплантата не может происходить одновременно с экстирпацией и требует сложной укладки пациента на стол. Больные, перенесшие тотальную максиллэктомию с резекцией нижнеглазничной стенки, сохранением структур орбиты (с дефектами класса IIIa–d по классификации J.S. Braun и R.J. Shaw (2010) или типа 3a по классификации P.G. Cordeiro и E. Santamaria), являются лучшими кандидатами для использования этого лоскута.

Упрощенный алгоритм выбора метода реконструкции орбиты и параорбитальной зоны для пациентов

со злокачественным поражением данной зоны может строиться по схеме, представленной на рис. 4.

### Заключение

Наиболее предпочтительным лоскутом для реконструкции нижнеглазничной стенки является лоскут с включением угла лопатки, для реконструкции альвеолярного края — с включением малоберцовой или лучевой кости. Независимо от метода, используемого для замещения дефекта, адекватная замена костной составляющей орбиты имеет решающее значение для предотвращения таких нежелательных функциональных последствий, как диплопия, экзофтальм и энтофтальм. Также для сохранения адекватного качества жизни пациентов очень важно получить приемлемые косметические результаты, не прибегая к повторным корригирующим вмешательствам.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Disa J.J., Liew S., Cordeiro P.G. Soft-tissue reconstruction of the face using the folded/multiple skin island radial forearm free flap. *Ann Plast Surg* 2001;47(6):612–9. DOI: 10.1097/0000637-200112000-00006.
- Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. [Malignant neoplasms in Russia in 2020 (morbidity and mortality). Edited by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. Moscow: P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution “NMIC of Radiology” of the Ministry of Health of Russia, 2021. (In Russ.)].
- Энгибарян М.А. Метастатическое поражение органа зрения при злокачественных опухолях различных локализаций. *Сибирский онкологический журнал* 2009. Приложение 1. Доступно по: [https://onco.tnmc.ru/upload/zhurnal/soj\\_2009\\_Pri1\\_66.pdf](https://onco.tnmc.ru/upload/zhurnal/soj_2009_Pri1_66.pdf). [Yengibaryan M.A. Metastatic lesion of the visual organ in malignant tumors of various localizations. *Sibirskij onkologicheskij zhurnal = Siberian Journal of Oncology* 2009. Appendix 1. Available at: [https://onco.tnmc.ru/upload/zhurnal/soj\\_2009\\_Pri1\\_66.pdf](https://onco.tnmc.ru/upload/zhurnal/soj_2009_Pri1_66.pdf). (In Russ.)].
- Клинические рекомендации «Злокачественные опухоли век и конъюнктивы». Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов». 2017. Доступно по: [https://oofd72.ru/upload/documents/Razrab-2-Zlokachestvennye-opuholi-vek-i-konyunktivy\\_-210517\\_KLIN\\_REKOM\\_ZLOKACHESTVENNYE\\_OPUHOLI\\_VEK\\_I\\_KONYUNKTIVY.pdf](https://oofd72.ru/upload/documents/Razrab-2-Zlokachestvennye-opuholi-vek-i-konyunktivy_-210517_KLIN_REKOM_ZLOKACHESTVENNYE_OPUHOLI_VEK_I_KONYUNKTIVY.pdf). [Clinical recommendations “Malignant tumors of the eyelids and conjunctiva”. All-Russian public organization “Association of Ophthalmologists”. 2017. Available at: [https://oofd72.ru/upload/documents/Razrab-2-Zlokachestvennye-opuholi-vek-i-konyunktivy\\_-210517\\_KLIN\\_REKOM\\_ZLOKACHESTVENNYE\\_OPUHOLI\\_VEK\\_I\\_KONYUNKTIVY.pdf](https://oofd72.ru/upload/documents/Razrab-2-Zlokachestvennye-opuholi-vek-i-konyunktivy_-210517_KLIN_REKOM_ZLOKACHESTVENNYE_OPUHOLI_VEK_I_KONYUNKTIVY.pdf). (In Russ.)].

5. Клинические рекомендации «Рак полости носа и придаточных пазух». Ассоциация онкологов России, Российское общество специалистов по опухолям головы и шеи, Российское общество клинической онкологии. 2018. Доступно по: [https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2020/09/rak\\_polosti\\_nosa.pdf](https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2020/09/rak_polosti_nosa.pdf). [Clinical recommendations "Cancer of the nasal cavity and paranasal sinuses". Association of Oncologists of Russia, Russian Society of Specialists in Head and Neck Tumors, Russian Society of Clinical Oncology. 2018. Available at: [https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2020/09/rak\\_polosti\\_nosa.pdf](https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2020/09/rak_polosti_nosa.pdf). (In Russ.)].]
6. Brown J.S., Shaw R.J. Reconstruction of the maxilla and midface: introducing a new classification. *Lancet Oncol* 2010;11(10):1001–8. DOI: 10.1016/S1470-2045(10)70113-3.
7. Cordeiro P.G., Santamaria E. A classification system and algorithm for reconstruction of maxillectomy and midfacial defects. *Plast Reconstr Surg* 2000;105(07):2331–46, discussion 2347–2348. DOI: 10.1097/00006534-200006000-00004.
8. Cordeiro P.G., Chen C.M. A 15-year review of midface reconstruction after total and subtotal maxillectomy: part I. Algorithm and outcomes. *Plast Reconstr Surg* 2012;129(1):124–36. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318221dca4.
9. Neligan P.C., Lipa J.E. Reconstruction of the midface. In: *Procedures in Reconstructive Surgery*. Ed. by G.R.D. Evans, C.E. Butle. Philadelphia: Saunders, 2009. Pp. 139–152.
10. Taylor G.I., Corlett R.J., Ashton M.W. The evolution of free vascularized bone transfer: a 40-year experience. *Plast Reconstr Surg* 2016;137(4):1292–1305. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002040.
11. Watanabe K., Takahashi N., Morihisa Y. et al. Maxillary reconstruction using chimeric flaps of the subscapular artery system without vein grafts and the novel usage of chimeric flaps. *J Reconstr Microsurg* 2013;29(9):601–6. DOI: 10.1055/s-0033-1354736.
12. Peng X., Mao C., Yu G.Y. et al. Maxillary reconstruction with the free fibula flap. *Plast Reconstr Surg* 2005;115(6):1562–9. DOI: 10.1097/01.prs.0000160691.63029.74.
13. Iyer S., Thankappan K. Maxillary reconstruction: current concepts and controversies. *Indian J Plast Surg* 2014;47(1):8–19. DOI: 10.4103/0970-0358.129618.
14. Andrades P., Militsakh O., Hanasono M.M. et al. Current strategies in reconstruction of maxillectomy defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137(8):806–12. DOI: 10.1001/archoto.2011.132.
15. Rosenthal E., Carroll W., Dobbs M. et al. Simplifying head and neck microvascular reconstruction. *Head Neck* 2004;26(11):930–6. DOI: 10.1002/hed.20076.
16. Brown J.S., Jones D.C., Summerwill A. et al. Vascularized iliac crest with internal oblique muscle for immediate reconstruction after maxillectomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40(3):183–90. DOI: 10.1054/bjom.2001.0774.
17. Sakuraba M., Kimata Y., Ota Y. et al. Simple maxillary reconstruction using free tissue transfer and prostheses. *Plast Reconstr Surg* 2003;111(2):594–8. DOI: 10.1097/01.PRS.0000041941.98504.B6.
18. De Boer M.F., McCormick L.K., Pruyn J.F. et al. Physical and psychosocial correlates of head and neck cancer: a review of the literature. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;120(3):427–36. DOI: 10.1016/S0194-5998(99)70287-1.
19. Triana R.J., Uglesic V., Virag M. et al. Microvascular free flap reconstructive options in patients with partial and total maxillectomy defects. *Arch Facial Plast Surg* 2000;2(2):91–101. DOI: 10.1001/archfaci.2.2.91.
20. Sullivan M., Gaebler C., Beukelman D. et al. Impact of palatal prosthodontic intervention on communication performance of patients' maxillectomy defects: a multilevel outcome study. *Head Neck* 2002;24(6):530–8. DOI: 10.1002/hed.10095.
21. Triana R.J., Uglesic V., Virag M. et al. Microvascular free flap reconstructive options in patients with partial and total maxillectomy defects. *Arch Facial Plast Surg* 2000;2(2):91–101. DOI: 10.1001/archfaci.2.2.91.
22. Chepeha D.B., Moyer J.S., Bradford C.R. et al. Osseocutaneous radial forearm free tissue transfer for repair of complex midfacial defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;131(6):513–7. DOI: 10.1001/archotol.131.6.513.
23. Cordeiro P.G., Baciliou N., Schantz S., Spiro R. The radial forearm osteocutaneous "sandwich" free flap for reconstruction of the bilateral subtotal maxillectomy defect. *Ann Plast Surg* 1998;40(4):397–402. DOI: 10.1097/00006637-199804000-00013.
24. Andrades P., Rosenthal E.L., Carroll W.R. et al. Zygomatic-maxillary buttress reconstruction of midface defects with the osteocutaneous radial forearm free flap. *Head Neck* 2008;30(10):1295–302. DOI: 10.1002/hed.20874.
25. Virgin F.W., Iseli T.A., Iseli C.E. et al. Functional outcomes of fibula and osteocutaneous forearm free flap reconstruction for segmental mandibular defects. *Laryngoscope* 2010;120(4):663–7. DOI: 10.1002/lary.20791.
26. Futran N.D., Mendez E. Developments in reconstruction of midface and maxilla. *Lancet Oncol* 2006;7(3):249–58. DOI: 10.1016/S1470-2045(06)70616-7.
27. Futran N.D., Wadsworth J.T., Villaret D., Farwell D.G. Midface reconstruction with the fibula free flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128(2):161–6. DOI: 10.1001/archotol.128.2.161.
28. Genden E.M., Wallace D., Buchbinder D. et al. Iliac crest internal oblique osteomusculocutaneous free flap reconstruction of the postablative palatomaxillary defect. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127(7):854–61.
29. Bidros R.S., Metzinger S.E., Guerra A.B. The thoracodorsal artery perforator-scapular osteocutaneous (TDAP-SOC) flap for reconstruction of palatal and maxillary defects. *Ann Plast Surg* 2005;54(1):59–65. DOI: 10.1097/01.sap.0000139561.64564.d7.

#### Вклад авторов

Т.Р. Андреев: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, анализ полученных данных;

А.М. Мудунов: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных;

В.З. Доброхотова: анализ полученных данных, написание текста статьи.

#### Authors' contribution

T.R. Andreev: review of publications on the topic of the article, article writing, analysis of the data obtained;

A.M. Mudunov: review of publications on the topic of the article, analysis of the data obtained;

V.Z. Dobrokhotova: analysis of the data obtained, article writing.

#### ORCID авторов / ORCID of authors

Т.Р. Андреев / T.R. Andreev: <https://orcid.org/0000-0001-6379-9508>

А.М. Мудунов / A.M. Mudunov: <https://orcid.org/0000-0002-0918-3857>

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

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Financing.** The work was performed without external funding.

**Статья поступила:** 08.02.2022. **Принята к публикации:** 28.02.2022.

**Article submitted:** 08.02.2022. **Accepted for publication:** 28.02.2022.