

DOI: 10.17650/2222-1468-2021-11-3-18-29



Применение «химерного» аутоотканевого комплекса из бассейна подлопаточных сосудов для реконструкции верхней челюсти после резекции по поводу злокачественных опухолей

М.В. Болотин¹, В.А. Соболевский¹, И.В. Орлова¹, И.М. Гельфанд¹, Х. Чень²

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24;

²ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России; Россия, 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

Контакты: Ирина Владиславовна Орлова orlova-travmatolog@mail.ru

Цель работы – оценить результаты реконструктивных вмешательств с использованием свободных реваскуляризованных тканевых комплексов лопаточной области у пациентов после резекции верхней челюсти по поводу злокачественных опухолей.

Материалы и методы. За период 2014–2020 гг. у 19 пациентов выполнено замещение пострезекционных дефектов верхней челюсти с помощью свободных кровоснабжаемых лоскутов лопаточной области. В 1-й группе ($n = 10$) устраняли дефект после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока с помощью «химерного» тканевого комплекса, части которого позиционировали в нескольких плоскостях. Во 2-й группе ($n = 9$) выполнено замещение тотальных и субтотальных дефектов твердого неба и альвеолярного отростка с помощью свободного лоскута с включением угла лопатки, который располагали горизонтально. Оценивали функциональные и эстетические результаты реконструкций, степень морфологического соответствия восстановленных структур, а также частоту послеоперационных осложнений.

Результаты. В 1-й группе тотальный некроз лоскута отмечен в 2 (20 %) случаях (в 1 (10 %) случае – некроз кожного фрагмента). Во 2-й группе некроз трансплантата выявлен у 1 (11 %) пациента. Удовлетворительные и отличные эстетические и функциональные результаты достигнуты у 6 (60 %) больных 1-й группы и 8 (89 %) больных 2-й группы.

Заключение. Лопаточный лоскут обладает рядом преимуществ для микрохирургической реконструкции, в числе которых наличие длинной сосудистой ножки с большим диаметром сосудов, различный тканевой состав, возможность забора в «химерном» варианте (со значительной подвижностью частей), низкий показатель частоты сосудистых поражений области, а главное – морфологически близкое расположение костной ткани лопатки к верхней челюсти, что позволяет успешно использовать этот лоскут на реконструктивном этапе хирургического лечения пациентов с распространенными опухолевыми процессами верхней челюсти.

Ключевые слова: лопаточный лоскут, реконструкция верхней челюсти, максиллэктомия, микрохирургия, реконструктивная хирургия, онкология

Для цитирования: Болотин М.В., Соболевский В.А., Орлова И.В. и др. Применение «химерного» аутоотканевого комплекса из бассейна подлопаточных сосудов для реконструкции верхней челюсти после резекции по поводу злокачественных опухолей. Опухоли головы и шеи 2021;11(3):18–29. DOI: 10.17650/2222-1468-2021-11-3-18-29.

The use of a “chimeric” autotissue complex from the subscapularis vascular basin for maxillary reconstruction after malignant tumors resection

M. V. Bolotin¹, V. A. Sobolevsky¹, I. V. Orlova¹, I. M. Gelfand¹, H. Chen²

¹N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115478, Russia;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia; Bld. 2 8 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia

Contacts: Irina Vladislavovna Orlova orlova-travmatolog@mail.ru

The objective of this work – to evaluate the results of reconstructive interventions using free revascularized tissue complexes of the scapular region in patients after maxillary resection for malignant tumors.

Materials and methods. Between 2014–2020 the post-resection maxillary defects were replaced with free blood-supplied flaps of the scapular region in 19 patients. In Group 1 ($n = 10$), the defect was eliminated after total maxillectomy with preservation of the eyeball using a “chimeric” tissue complex, parts of which were positioned in several planes. In Group 2 ($n = 9$), total and subtotal defects of the hard palate and alveolar process were replaced using a free flap with the inclusion of the scapula angle, which was placed horizontally. The functional and aesthetic results of the reconstructions, the degree of morphological correspondence of the reconstructed structures, as well as the incidence of postoperative complications were assessed.

Results. In Group 1 total necrosis of the flap was noted in 2 cases (20 %), in 1 (10 %) case – necrosis of the skin fragment). In Group 2 graft necrosis was observed in 1 (11 %) patient. Satisfactory and excellent aesthetic and functional results were achieved in 6 (60 %) patients in Group 1 and 8 (89 %) patients in Group 2.

Conclusion. The scapular flap has a number of advantages for microsurgical reconstruction, including the presence of a long vascular pedicle with large vessels, inclusion of different tissues, possibility of harvesting a “chimeric” version (with significant mobility of parts), low rate of vascular lesions in the area, and most importantly, morphologically close location of bone tissue of the scapula to the maxilla, which ensures successful application of this flap for maxillary repair in patients with advanced cancer of the upper jaw.

Key words: scapular flap, maxillary reconstruction, maxillectomy, microsurgery, reconstructive surgery, oncology

For citation: Bolotin M.V., Sobolevsky V.A., Orlova I.V. et al. The use of a “chimeric” autotissue complex from the subscapularis vascular basin for maxillary reconstruction after malignant tumors resection. *Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors* 2021;11(3):18–29. (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2021-11-3-18-29.

Введение

Верхняя челюсть является ключевой структурой, определяющей анатомию средней зоны лица. Она выполняет опорную функцию и обеспечивает такие жизненно важные процессы, как жевание, глотание и правильное речеобразование. Кроме того, к верхней челюсти прикрепляются большинство мимических мышц [1, 2]. Выраженные нарушения этих функций и эстетической формы лица приводят к тяжелым психологическим и социальным последствиям [3]. Верхняя челюсть часто включается в блок удаляемых тканей при резекции злокачественных опухолей слизистой оболочки полости носа и придаточных пазух, мягкого и твердого неба, ретромолярной области, глазницы [4]. В 40–56 % случаев пациенты с местно-распространенным процессом оказываются в специализированном стационаре на стадии, когда радикальное хирургическое лечение приводит к обширным комбинированным дефектам, включающим как кости, так и мягкие ткани нескольких смежных анатомических областей [5, 6]. Для замещения таких дефектов практически безальтернативным методом является микрохирургическая реконструкция с использованием свободных комплексов тканей из различных донорских зон.

Длительное время использование съемных протезов-обтураторов было единственной альтернативной реабилитацией данной категории больных. Однако, несмотря на удовлетворительный и быстрый результат, в отдаленном периоде большинство пациентов отмечают выраженный дискомфорт, связанный с необходимостью ежедневного ухода за протезом, его нестабильностью, небо-глочной недостаточностью,

изъязвлением в местах контакта протеза с тканями [3, 5, 7]. Ряд авторов в ретроспективных исследованиях сравнили функциональные и эстетические результаты использования протезов и реконструкции с помощью свободных лоскутов и сделали вывод, что реконструкция имеет преимущества, которые более выражены в группах пациентов с обширными дефектами. Также следует учитывать прогрессирующий коллапс средней зоны лица, который невозможно предотвратить протезированием [7–9].

Микрохирургическая реконструкция верхней челюсти сопряжена с рядом проблем. Сложная трехмерная анатомия дефекта, включающего структуры, различные по тканевому составу и располагающиеся в нескольких плоскостях, значительная удаленность дефекта от реципиентных сосудов шеи, а также высокая функциональная нагрузка на восстановленные ткани представляют сложность для хирургов [8, 10]. При планировании операции и выборе оптимального способа реконструкции необходимо добиться наиболее полного замещения утраченных структур челюсти и их функциональных возможностей [11]. Основными задачами реконструкции у данной категории больных являются: обеспечение поддержки содержимого орбиты; разграничение полости рта и носа; восстановление альвеолярного отростка; создание условий для последующей дентальной реабилитации и хорошие эстетические результаты [8, 12].

Характер дефекта обуславливает выбор донорских зон, которые позволяют включить в состав лоскута кость, а также (при необходимости) мышцы и кожные покровы. Для устранения дефектов используют различные

лоскуты. Наибольшее число исследований посвящены свободным кровоснабжаемым комплексам тканей с включением гребня подвздошной, малоберцовой, лучевой костей и лопатки. Несмотря на возможность забора большого количества костной ткани, тканевые комплексы с нижних конечностей имеют ограниченные ресурсы (мягкие ткани характеризуются невыраженной подвижностью). Еще одним их недостатком является небольшая длина сосудистой ножки. Кроме того, высокие показатели частоты сосудистых поражений нижних конечностей исключают возможность использования этого способа реконструкции у ряда пациентов. Для лучевого кожно-костного лоскута, помимо небольших тканевых ресурсов, важным ограничением является высокая морбидность донорской зоны [2, 13, 14].

Возможность свободной пересадки лоскута, включающего кость лопатки, с целью реконструкции тканей лицевого скелета впервые была описана в 1986 г. W. Swartz и соавт. К концу 1990-х годов ряд авторов продемонстрировали возможности использования лопаточного лоскута при реконструкции тканей нижней челюсти, средней зоны лица и черепа [15–17]. К настоящему моменту накоплен достаточно большой опыт, позволяющий анализировать реконструктивные возможности данной донорской области [1, 5, 13, 18–21]. В 2000 г. V. Uglesic и соавт. опубликовали результаты замещения дефектов после максиллэтомии с экзентерацией глазницы с помощью донорских тканей лопаточной области у 23 пациентов. У 17 из них был применен «химерный» вариант с включением широчайшей мышцы спины, которую располагали в полости рта для замещения дефекта неба. При этом в 1 случае отмечен полный некроз трансплантата вследствие тромбоза в области сосудистых анастомозов, а в 2 случаях — частичный некроз сложного лоскута. У 2 пациентов после операции зарегистрированы тяжелые общехирургические осложнения. Тем не менее авторы отмечают хорошие результаты реконструкции у большинства пациентов и надежность восстановленных тканей [19]. В 2008 г. R. Clark и соавт. представили серию наблюдений за 14 пациентами, у которых пострезекционный дефект верхней челюсти был замещен костно-мышечным реваскуляризированным трансплантатом с включением угла лопатки. Во всех случаях наблюдалось приживание лоскута, и спустя период наблюдения (до 36 мес) отмечены хорошие функциональные и эстетические результаты. Также авторы отметили низкую морбидность донорской области, незначительный дефицит функции верхней конечности на стороне забора лоскута [10]. D.B. Chereha и соавт. в 2010 г. оценили результаты реконструктивных операций у 21 пациента с дефектами лицевого скелета и отметили ключевые преимущества лопаточной области: наличие различных типов тканей, доступных в системе лопат-

точных сосудов, которые можно легко расположить в трехмерном пространстве, и длинная сосудистая ножка [20].

В 2018 г. были представлены результаты самого крупного за 12 лет исследования, включавшего 163 пациента с дефектами верхней и нижней челюстей. У 42 больных для замещения дефектов использовали лопаточный лоскут. По результатам оценки реконструкции осложнения в виде частичного или тотального некроза лоскута были отмечены лишь в 5–7 % случаев, что показало большую надежность тканей лопаточной области по сравнению с лоскутами на основе малоберцовой кости и гребня подвздошной кости. Однако авторы отметили большее операционное время из-за невозможности одновременной работы 2 хирургических бригад [21].

Таким образом, в ряде исследований, посвященных реконструкции тканей челюстно-лицевой области лопаточным лоскутом, были показаны схожие результаты реконструкции, что дает основание для преимущественного выбора данной донорской зоны.

Подлопаточная артерия отходит от подмышечной артерии и приблизительно через 3 см делится на торакодорсальную и огибающую лопатку артерии. Сосудистая анатомия системы подлопаточной артерии позволяет выполнить забор сложного лоскута, включающего лопаточный и окололопаточный кожно-фасциальные лоскуты, кожно-мышечный лоскут на основе широчайшей мышцы спины, переднюю зубчатую мышцу (изолированно или с прилежащей кожей и частью ребра), угол и латеральный край лопатки с покрывающими ее мышцами. Это дает возможность использовать различные комбинации тканей со значительной мобильностью составных частей, которые можно расположить в различных плоскостях. Реваскуляризация всех тканей осуществляется на 1 сосудистом пучке: подлопаточной артерии и вене [21, 22].

При выделении лоскута нужно учитывать ряд моментов. Прежде всего следует принимать во внимание вариабельность сосудистой архитектоники, особенно при включении в лоскут угла лопатки. J.J. Coleman и M.R. Sultan в 1991 г. в ходе морфологических исследований и в процессе оперативных вмешательств доказали постоянное присутствие угловой артерии [23]. Однако S. Seneviratne и соавт. при проведении в 1999 г. серии анатомических исследований выявили, что примерно в 25 % случаев угловая артерия берет свое начало от ветви к передней зубчатой мышце. У 20 % пациентов разделение торакодорсальной артерии на ветви, идущие к передней зубчатой, широчайшей мышцам и углу лопатки, происходит на одном уровне, образуя трифуркацию. В 4 % случаев артерия отходит от торакодорсальной артерии проксимальнее зубчатой ветви, в 51 % случаев — дистальнее этой ветви [24, 25].

Многие авторы отмечают, что костная ткань лопатки имеет схожую структуру с верхней челюстью [9, 22,

23, 26]. Угол лопатки представляет собой тонкую плоскую кость и используется для восстановления нижней стенки орбиты, твердого неба и передней стенки верхней челюсти. Мышцы, покрывающие дистальные отделы лопатки, как правило, включают в лоскут, замещающий дефект твердого неба. Мышечная поверхность быстро эпителизируется, способствует облитерации небольших остаточных дефектов, а также защищает восстановленные структуры при проведении лучевой терапии, снижая риск возникновения радионекроза [10]. Включение в лоскут латерального края лопатки играет ведущую роль при утрате фронтальных отделов челюсти, поскольку его морфология имеет схожую структуру с тканями альвеолярного отростка. Это позволяет провести впоследствии полноценную дентальную реабилитацию [11, 26]. Кожно-фасциальные фрагменты сложного лоскута используются в основном при устранении сквозных дефектов, включающих покровные ткани, а также для восстановления объема мягких тканей и достижения симметрии лица [13, 19, 27].

В последнее время появилась возможность максимально оптимизировать точность подобных реконструктивных операций с использованием предоперационного планирования с применением компьютерной томографии (КТ) и индивидуальных резекционных шаблонов и имплантатов. Создание трехмерных моделей позволяет максимально точно оценить объем резекции и анатомию дефекта, упрощает моделирование костных фрагментов аутотрансплантата и, следовательно, сокращает время операции [13, 28].

Материалы и методы

За период с 2014 г. по 2020 г. в хирургическом отделении опухолей головы и шеи НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина замещение дефектов верхней челюсти с помощью свободных ревааскуляризованных тканевых комплексов лопаточной области выполнено у 19 пациентов (табл. 1). Среди них — 9 мужчин и 10 женщин. Средний возраст пациентов составил 49 лет (20—65 лет). Большинство больных оперированы по поводу рецидивов после предшествующего химиолучевого лечения (6 (32 %) пациентов) и по поводу местно-распространенных процессов (Т3, Т4) (6 (32 %) пациентов). Хирургическое лечение по поводу локализованного процесса Т2 проведено у 2 (11 %) больных. Реконструкция после резекции доброкачественной опухоли верхней челюсти выполнена у 1 (5 %) пациента. У 4 (21 %) больных проведена отсроченная реконструкция по поводу рубцовой деформации средней зоны лица после предшествующего комбинированного или комплексного лечения. Для оценки объема резекции и локализации дефекта мы использовали классификации, разработанные D.J. Okay и соавт. (2001) и J.S. Brown и R. Shaw (2010) [4, 11].

Более чем в половине случаев — у 10 (53 %) пациентов — ткани лопаточной области были использованы для

Таблица 1. Характеристика пациентов, которым выполнена реконструкция верхней челюсти тканями лопаточной области

Table 1. The characteristics of patients with maxillary reconstruction with tissues of the scapular region

| Показатель Parameter | Число пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%) | | |
|--|---|---|--|
| | 1-я группа n = 10 (53 %) Group 1 n = 10 (53 %) | 2-я группа n = 9 (47 %) Group 2 n = 9 (47 %) | Всего n = 19 (100 %) Total n = 19 (100 %) |
| Пол: Gender: | | | |
| мужчины male | 6 (60) | 5 (56) | 11 (58) |
| женщины female | 4 (40) | 4 (44) | 8 (42) |
| Стадия: Stage: | | | |
| T2 | 0 | 2 (22) | 2 (11) |
| T3 | 1 (10) | 2 (22) | 3 (16) |
| T4 | 2 (20) | 1 (11) | 3 (16) |
| Рецидив Relapse | 2 (20) | 4 (45) | 6 (32) |
| Рубцовая деформация Cicatricial deformity | 4 (40) | 0 | 4 (21) |
| Доброкачественная опухоль Benign tumor | 1 (10) | 0 | 1 (4) |
| Состав лоскута: Flap composition: | | | |
| угол лопатки + фрагмент зубчатой мышцы scapula angle, serratus muscle fragment | 7 (70) | 9 (100) | 16 (84) |
| угол лопатки, + фрагмент зубчатой мышцы + кожа окололопаточной области scapula angle + serratus muscle fragment + skin of the scapular region | 3 (30) | 0 | 3 (16) |

устранения дефектов после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока (класс III по классификации Brown—Shaw) (1-я группа). В данной группе реконструкция тканей выполнена с помощью «хирургического» лопаточного лоскута, который включал фрагмент угла лопатки и часть зубчатой мышцы. В 3 случаях у пациентов с дефектом покровных тканей в состав сложного лоскута включался кожно-жировой окололопаточный лоскут.

У 9 (47 %) пациентов было выполнено замещение дефектов после тотальной или субтотальной (61–100 % от площади твердого неба) резекции твердого неба и альвеолярного отростка верхней челюсти (классы I и II по классификации Brown–Shaw, классы I–III по классификации D.J. Ока и соавт.) (2-й группа). У всех пациентов данной группы использовался лопаточный лоскут, включавший только фрагмент угла лопатки и покрывающие его мышцы.

Во всех случаях проводили предоперационное планирование. Выполняли КТ лицевого скелета и лопатки с шагом 1–1,5 мм. Укладку пациента для сканирования осуществляли по стандартным для исследуемых областей протоколам. Далее по КТ-снимкам выполняли планирование в трехмерном пространстве с выделением костных структур лицевого скелета и лопатки. Определяли локализацию и протяженность предполагаемого дефекта верхней челюсти. Далее выполняли трехмерное компьютерное моделирование требуемой геометрии и расположения костного аутоотрансплантата соответственно предполагаемому дефекту (рис. 1).

Определяли необходимую структуру, геометрию трансплантата, расположение крепежных отверстий. Реконструкцию нижнеглазничной стенки осуществляли с помощью индивидуального титанового сетчатого имплантата. Для более надежной фиксации имплантат имел ответвления с боковых сторон (так называемые «усы»). С латеральной стороны формировались 2 ответвления для фиксации в скуловой кости, а с медиальной — 1 ответвление с изгибом, повторяющим контур носовой кости (рис. 2). Помимо сетчатого имплантата, в компьютерной среде создавали шаблон для забора лопаточного аутоотрансплантата, подбирали вид и размеры крепежных элементов.

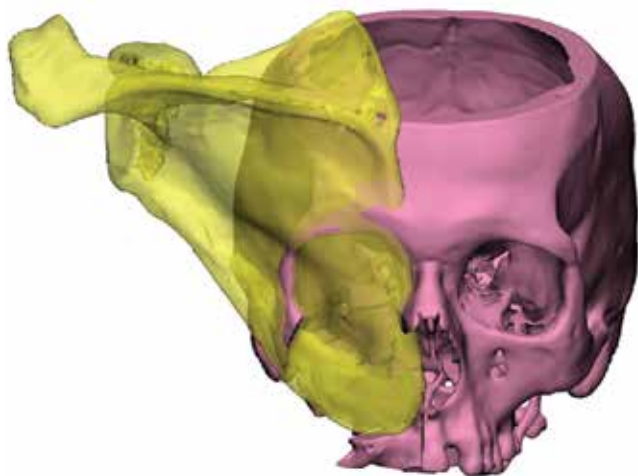


Рис. 1. 3D-компьютерное моделирование расположения костного аутоотрансплантата в области дефекта верхней челюсти после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока

Fig. 1. 3D computer simulation of the bone autologous graft location in the area of the maxillary defect after total maxillectomy with orbital preservation

Переднюю стенку гайморовой пазухи и альвеолярный отросток верхней челюсти восстанавливали с помощью угла лопатки, кровоснабжаемого угловой артерией из системы торакодорсальной артерии. Костный фрагмент забирали с покрывающими его заднюю поверхность мышцами (малой круглой и подостной), моделировали согласно предварительно изготовленному шаблону и располагали вертикально таким образом, чтобы наиболее толстый латеральный край устранял дефект резецированного альвеолярного отростка, а медиальный край использовали для восстановления латеральной стенки полости носа. Фрагмент зубчатой мышцы применяли для устранения дефекта твердого неба. Сетчатый титановый имплантат нижнеглазничной стенки располагали по верхнему краю лопатки с фиксацией непосредственно к аутоотрансплантату, скуловой и носовой костям (рис. 3). Сверху имплантат укрывали фрагментом подостной мышцы (рис. 4).

Дополнительно нижнюю часть лопаточного аутоотрансплантата фиксировали к опику альвеолярного отростка верхней челюсти при помощи титановой мини-пластины. У 1 (10 %) пациента 1-й группы для реконструкции тканей твердого неба дополнительно использовали кожно-жировой лоскут окололопаточной области, кровоснабжаемый горизонтальной ветвью артерии, огибающей лопатку. В случае дефекта мягких тканей щечной или скуловой областей (2 (20 %) наблюдения) для реконструкции использовали кожно-жировой лоскут окололопаточной области.

У пациентов 2-й группы с дефектами в области твердого неба применяли угол лопатки, который позиционировали горизонтально (рис. 5).

Забор лоскута всегда осуществляли из положения пациента на боку с отведенной до 90° верхней конечностью после завершения резекционного этапа оперативного вмешательства и подготовки реципиентных сосудов шеи. Перед забором отмечали основные анатомические ориентиры: нижний угол, ость и латеральный край лопатки, а также передний край широчайшей мышцы спины. Если не предполагалось включения в состав лоскута кожного фрагмента, выполняли С-образный



Рис. 2. Внешний вид индивидуального сетчатого имплантата для восстановления нижней стенки глазницы

Fig. 2. The appearance of an individual mesh implant to restore the lower wall of the orbit

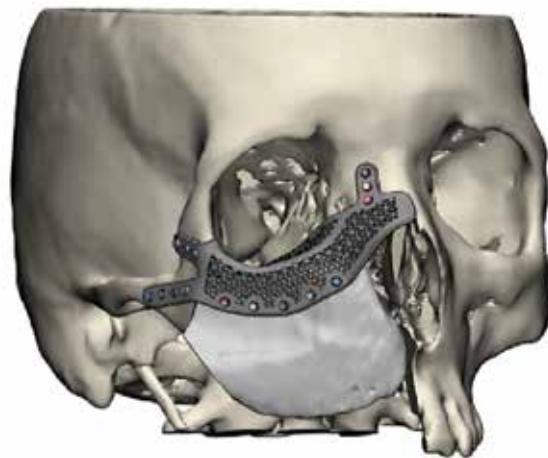
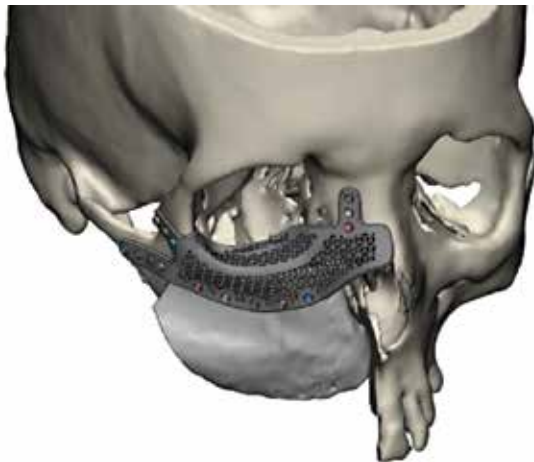


Рис. 3. 3D-компьютерное моделирование реконструкции дефекта верхней челюсти и расположения лопаточного аутотрансплантата и индивидуального сетчатого имплантата нижнеглазничной стенки для реконструкции

Fig. 3. 3D computer simulation of maxillary defect reconstruction and location of the scapular autologous graft and the individual mesh implant for orbital wall reconstruction



Рис. 4. Вид операционной раны после реконструкции тотального дефекта верхней челюсти «химерным» аутоканевым комплексом с включением угла лопатки и кожи окололопаточной области. Реконструкция нижнеглазничной стенки выполнена при помощи индивидуального сетчатого имплантата, который укрыт фрагментом подостной мышцы

разрез от середины подмышечной впадины по переднему краю широчайшей мышцы спины по направлению к углу лопатки.



Рис. 5. Схема расположения лопаточного лоскута в области дефекта твердого неба

Fig. 5. The location of the scapular flap in the area of the defect of the hard palate

Определяли латеральный край широчайшей мышцы. Ее отделяли от большой круглой мышцы в области угла лопатки и визуализировали угловую артерию. Последнюю выделяли до места отхождения от торакодорсальной артерии, которую прослеживали проксимально до подлопаточной артерии. Если в состав лоскута включали фрагмент передней зубчатой мышцы, то дополнительно выделяли зубчатую ветвь, которая в большинстве случаев отходила от торакодорсальной артерии на одном уровне с угловой ветвью, в 1 случае — несколько дистальнее угловой (рис. 6, 7).

Остеотомию выполняли согласно предварительно изготовленному шаблону, отступив 5–7 см от угла лопатки. Электроножом пересекали подлопаточную

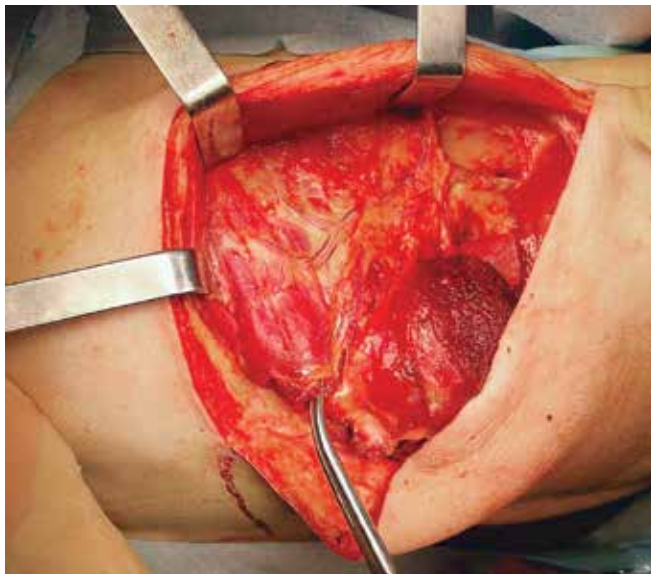


Рис. 6. Этап диссекции сосудистой ножки лоскута (выделена торакодорсальная артерия и ее угловая и зубчатая ветви)

Fig. 6. Stage of dissection of the vascular pedicle of the flap (the thoracodorsal artery and its angular and serratus branches are defined)



Рис. 7. «Химерный» аутоканевый комплекс с включением угла лопатки и фрагмента передней зубчатой мышцы

Fig. 7. "Chimeric" autotissue complex with the inclusion of the angle of the scapula and a fragment of the serratus anterior muscle

и малую круглую мышцы, а также необходимый фрагмент зубчатой мышцы. Сосудистую ножку выделяли проксимально, перевязывали выше места отхождения артерии, огибающей лопатку (в 100 % случаев — на уровне подлопаточных артерии и вены для получения максимально длинной сосудистой ножки).

В случае включения в состав лоскута кожи окололопаточной области на 1-м этапе выкраивали кожный фрагмент. Ширина лоскута должна быть не более 8–10 см, чтобы обеспечить возможность первичного закрытия донорской раны. Латеральный край кожного фрагмента располагали в проекции трехстороннего



Рис. 8. Предоперационная разметка «химерного» аутоканевого комплекса с включением угла лопатки, зубчатой мышцы и кожи окололопаточной области

Fig. 8. Preoperative marking of the "chimeric" autotissue complex with the inclusion of the angle of the scapula, serratus muscle, skin of the periscapular region

отверстия, где артерия, огибающая лопатку, проходит вдоль фасциальной перегородки между большой и малой круглыми мышцами (рис. 8).

После забора трансплантата выполняли его окончательное моделирование и фиксацию в области дефекта. В качестве реципиентных сосудов использовали лицевую артерию и лицевую вену или наружную яремную вену. В течение 7–10 дней после операции назначались антикоагулянты в профилактических дозах. Срок пребывания пациента в стационаре составил 7–22 дня (в среднем — 15 дней).

Результаты

Оценка функциональных и эстетических результатов лечения проводилась через 6 мес после оперативного лечения. Анализ эстетических результатов осуществлялся путем сравнения дооперационных (до появления опухолевой деформации) и послеоперационных фотографий и согласно опроснику European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire Head and Neck Module (EORTC QLQ-H&N35). При анализе фотографий оценивалось соотношение высоты и ширины лица, высоты нижней трети лица и общей его высоты. В случае резекции участка кожи дополнительно анализировалось соответствие цвета и текстуры. В зависимости от полученных результатов мы выделили 3 группы пациентов:

- отличные результаты: разница в оцениваемых параметрах на до- и послеоперационных фотографиях — не более 5 %; полное соответствие цвета и текстуры кожи;

- удовлетворительные результаты: разница в оцениваемых параметрах на до- и послеоперационных фотографиях — 6–10 %; несоответствие цвета и текстуры кожи лоскута;
- неудовлетворительные результаты: грубые деформации средней зоны лица (риностома, эктропион нижнего века, избыточность лоскута или грубая рубцовая деформация), требующие хирургической коррекции.

В зависимости от объема выполненного оперативного лечения оценивались следующие функции: двоеение и острота зрения, качество речи, возможность приема твердой и жидкой пищи.

Качество речи считалось отличным, если у пациента не возникало проблем с пониманием при общении по телефону; удовлетворительным — если речь была понятна только при личном разговоре, но возникали трудности с ее пониманием при разговоре по телефону; неудовлетворительным — при выраженной ринолалии.

Отличные эстетические результаты в 1-й группе пациентов достигнуты в 4 (40 %) случаях (рис. 9), удовлетворительные — в 2 (20 %), неудовлетворительные — в 2 (20 %). У 2 (20 %) пациентов на 2-е и 3-е сутки отмечен тотальный некроз лоскута вследствие артериального и венозного тромбоза. Неудовлетворительные результаты реконструкции в 1 наблюдении обусловлены некрозом кожного фрагмента лоскута вследствие венозного тромбоза на уровне снабжающей его ветви. При этом декомпенсации кровоснабжения других частей сложного лоскута (угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы) не возникло. В дальнейшем данному пациенту была выполнена повторная реконструктивная операция; дефект кожных покровов средней зоны лица замещен свободным лучевым кожно-фасциальным лоскутом. Еще в 1 случае через 1 мес после пластики «хирургическим» аутоотканевым комплексом отмечено прорезывание индивидуального имплантата нижнеглазничной сетки с формированием риностомы, что потребовало повторного оперативного вмешательства с удалением имплантата и закрытием риностомы несвободным лобным кожно-жировым лоскутом. Необходимо отметить, что в обоих случаях выполнялась отсроченная реконструкция после завершения комплексного лечения, включающая лучевую терапию (суммарная очаговая доза — до 60 Грей).

При оценке положения глазного яблока у 5 (50 %) пациентов достигнуто симметричное положение глазных яблок, у 3 (30 %) пациентов наблюдался экзофтальм. Диплопия умеренной степени выраженности отмечена у 1 (10 %) больного, эктропион нижнего века — также у 1 (10 %) больного (табл. 2).

При оценке результатов реконструкции во 2-й группе в 1 (11 %) случае был отмечен тотальный некроз лоскута вследствие артериального тромбоза. В последующем реабилитация пациента осуществлена с помощью

Таблица 2. Результаты реконструкции верхней челюсти

Table 2. Results of maxillary reconstruction

| Показатель Parameter | Число пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%) | | |
|---|---|---|--|
| | 1-я группа (n = 10) Group 1 (n = 10) | 2-я группа (n = 9) Group 2 (n = 9) | Всего (n = 19) Total (n = 19) |
| Приживление лоскутов Flap engraftment | 8 (80) | 8 (89) | 16 (84) |
| Диета: Diet: | | | |
| без ограничений without restrictions | 2 (20) | 3 (33) | 5 (26) |
| протертая пища mashed food | 6 (60) | 5 (56) | 11 (58) |
| Проблемы с приемом жидкой пищи Liquid food problems | 0 | 0 | 0 |
| Эстетический результат: Aesthetic result: | | | |
| отличный excellent | 4 (40) | 5 (56) | 9 (47) |
| удовлетворительный satisfactory | 2 (20) | 3 (33) | 5 (26) |
| неудовлетворительный unsatisfactory | 2 (20) | 0 | 2 (11) |
| Качество речи: Speech quality: | | | |
| отличное excellent | 6 (60) | 8 (89) | 14 (74) |
| удовлетворительное satisfactory | 2 (20) | 0 | 2 (11) |
| ринолалия rhinolalia | 0 | 0 | 0 |
| Положение глазного яблока: Eyeball position: | | | |
| симметричное symmetrical | 5 (50) | Не оценива- лось Not rated | Не оценива- лось Not rated |
| диплопия diplopia | 1 (10) | | |
| экзофтальм exophthalm | 3 (30) | | |
| эктропион нижнего века lower eyelid ectropion | 1 (10) | | |

протеза-обтуратора. В 5 (56 %) случаях получены отличные (рис. 10) и в 3 (33 %) — удовлетворительные эстетические результаты. При анализе функциональных результатов отличное качество речи зарегистрировано у всех 8 (89 %) пациентов. Большинство больных при полноценном мягкотканном покрытии восстановленных костных структур и герметичном разобщении полостей принимали преимущественно протертую пищу (см. табл. 2). В сроки наблюдения дентальная



Рис. 9. Плоскоклеточный рак слизистой оболочки правой гайморовой пазухи T2N0M0. Внешний вид пациентки до операции (а) и спустя 6 мес после тотальной максиллэктомии с реконструкцией «химерным» лопаточным лоскутом (б). Внешний вид твердого неба (в) и альвеолярного отростка (г) верхней челюсти

Fig. 9. Stage T2N0M0 squamous cell carcinoma of right maxillary sinus mucosa. Patient's appearance before (a) and 6 months after (б) total maxillectomy with reconstruction using a chimeric scapular flap. Hard palate (в) and alveolar process (г) of the maxilla



Рис. 10. Внешний вид больного спустя 6 мес после оперативного вмешательства в объеме резекции альвеолярного отростка верхней челюсти, твердого и мягкого неба, боковой стенки ротоглотки, пластики дефекта реваскуляризированным «химерным» аутоклеточным комплексом с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы на микрососудистых анастомозах

Fig. 10. Patient's appearance 6 months after resection of the alveolar process of the maxilla, hard and soft palate, lateral wall of the oropharynx, and defect reconstruction using a revascularized chimeric autologous flap including the scapular angle, fragment of the serratus muscle on microvascular anastomoses

реабилитация не была выполнена из-за финансовых проблем.

Оценка функции ипсилатеральной донорской области верхней конечности осуществлялась у всех пациентов через 3 мес после операции по шкале DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score). Результаты составили в среднем 5 баллов (1–18 баллов), что соответствует отличной и хорошей функции конечности.

Обсуждение

При передних и субтотальных дефектах твердого неба (классы I, IIb по классификации Brown–Shaw, классы II, III по классификации D.J. Okcu и соавт.) возникает необходимость восстановления альвеолярного отростка верхней челюсти. Для этого лучше подходят лоскуты, имеющие в своем составе реваскуляризованную кость. Методом выбора является костно-мышечный лоскут с включением угла лопатки, кровоснабжаемый угловой ветвью торакодорсальной артерии. В данной ситуации трансплантат располагается горизонтально таким образом, что наиболее толстый, латеральный, край угла лопатки формирует альвеолярный отросток верхней челюсти. В этом случае трехмерная анатомия угла лопатки почти полностью повторяет структуру твердого неба, а размеры костного фрагмента могут составлять от 8 до 14 см. Этого достаточно для замещения даже тотальных дефектов. Толщина латерального края угла лопатки составляет 28 ± 7 мм, что позволяет установить дентальные имплантаты. Возможность включения в состав лоскута участка зубчатой или большой круглой мышц на изолированном питающем сосуде свободно от костного фрагмента дает возможность выполнить замещение комбинированных дефектов твердого и мягкого неба, слизистой оболочки щеки и боковой стенки ротоглотки. Фиксация аутотрансплантата к оставшемуся фрагменту альвеолярного края верхней челюсти с одной стороны и опику скуловой кости с другой осуществляется с помощью мини-пластин. Длина сосудистой ножки лоскута достигает 20 см. Этого достаточно для формирования микрососудистых анастомозов с реципиентными сосудами шеи.

При тотальных дефектах верхней челюсти с сохранением глазного яблока (класс III по классификации Brown–Shaw) образуется комбинированный дефект,

требующий восстановления передней стенки и альвеолярного края верхней челюсти, твердого неба, нижнеглазничной стенки, а в ряде случаев и мягких тканей щечной и скуловой областей. Методом выбора является «хирургический» аутоканальный комплекс, состоящий из угла лопатки, кожи окололопаточной области и фрагмента зубчатой мышцы, кровоснабжаемых из системы торакодорсальной артерии.

Пространственное разобщение терминальных питающих ветвей костного, мышечного и кожного компонентов лоскута позволяет довольно свободно располагать их относительно друг друга в необходимой плоскости. Для реконструкции нижнеглазничной стенки предпочтительно использование индивидуально смоделированного титанового сетчатого имплантата, предварительно изготовленного с учетом антропометрических данных пациента, полученных по результатам предоперационного компьютерного 3D-моделирования.

Заключение

Лопаточная область представляет собой уникальную донорскую зону, которая дает возможность забора сложных лоскутов, включающих отдельные различные по составу тканевые комплексы, что позволяет закрыть обширные дефекты в нескольких плоскостях.

Длинная питающая ножка с сосудами большого диаметра, низкая частота сосудистых поражений, низкая морбидность донорской зоны обеспечивают универсальность реконструктивной операции с прогнозируемым исходом. Костная ткань лопатки морфологически схожа с тканью верхней челюсти, что подтверждено компьютерными данными, и позволяет восстановить контуры лицевого скелета, а также при необходимости осуществить полноценную дентальную реабилитацию.

Предоперационное КТ-планирование, изготовление индивидуальных резекционных шаблонов и индивидуального имплантата нижнеглазничной стенки дают возможность разработать точный план реконструктивной операции, оценить объем и тканевой состав дефекта. Это позволяет выполнить забор лоскута с учетом конфигурации дефекта, существенно сократить операционное время и провести оптимальную для каждого пациента реконструктивную операцию, обеспечивающую в большинстве случаев высокую удовлетворенность эстетическими и функциональными результатами лечения.

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

- Valentini V., Gennaro P., Torroni A. et al. Scapula free flap for complex maxillofacial reconstruction. *J Craniofac Surg* 2009;20(4):1125–31. DOI: 10.1097/SCS.0b013e3181abb482.
- O'Connell J., Bajwa M., Schache A., Shaw R. Head and neck reconstruction with free flaps based on the thoracodorsal system. *Oral Oncol* 2017;75:46–53. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2017.10.019.
- Eskander A., Kang, S., Teknos T., Old M. Advances in midface reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;25(5):422–30. DOI: 10.1097/moo.0000000000000396.
- Okay D., Genden E., Buchbinder D., Urken M. Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects. *J Prosthet Dent* 2001;86(4):352–63. DOI: 10.1067/jmpr.2001.119524.
- Kosutic D., Uglesic V., Knezevic P. et al. Latissimus dorsi-scapula free flap for reconstruction of defects following radical maxillectomy with orbital exenteration. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008;61(6):620–7. DOI: 10.1016/j.bjps.2007.11.004.
- Gravvanis A., Apostolou K. et al. Single stage aesthetic and functional reconstruction of composite facial gunshot wound with a chimeric functioning muscle and fibular osseous flap. *Wiley Microsurgery* 2017;37(6):674–9. DOI: 10.1002/micr.30140.
- Rogers S., Lowe D., McNally D. et al. Health-related quality of life after maxillectomy: a comparison between prosthetic obturation and free flap. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:174–81. DOI: 10.1053/joms.2003.50044.
- Costa H., Zenha H., Sequeira H. et al. Microsurgical reconstruction of the maxilla: Algorithm and concepts. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2015;68(5):e89–e104. DOI: 10.1016/j.bjps.2014.12.002.
- Burgess M., Leung M., Chellapah A. et al. Osseointegrated implants into a variety of composite free flaps: a comparative analysis. *Head Neck* 2017;39(3):443–47. DOI: 10.1002/hed.24609.
- Clark J., Vesely M., Gilbert R. Scapular angle osteomyogenous flap in postmaxillectomy reconstruction: defect, reconstruction, shoulder function, and harvest technique. *Head Neck* 2008;30(1):10–20. DOI: 10.1002/hed.20649.
- Brown J., Shaw R. Reconstruction of the maxilla and midface: introducing a new classification. *J Lancet Oncol* 2010;11(10):1001–8. DOI: 10.1016/S1470-2045(10)70113-3.
- Tracy J., Brandon B., Patel S. Scapular tip free flap in composite head and neck reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2019;160(1):57–62. DOI: 10.1177/0194599818791783.
- He Y., Zhu H., Zhang Z. et al. Three-dimensional model simulation and reconstruction of composite total maxillectomy defects with fibula osteomyocutaneous flap flow-through from radial forearm flap. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108(6):e6–12. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.07.027.
- Choi N., Cho J., Jang J. et al. Scapular tip free flap for head and neck reconstruction. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2015;8(4):422–9. DOI: 10.3342/ceo.2015.8.4.422.
- Swartz W., Banis J., Newton E. et al. The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1986;77:530–45. DOI: 10.1097/00006534-198604000-00003.
- Baker S., Sullivan M. Osteocutaneous free scapular flap for one-stage mandibular reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;114(3):267–77. DOI: 10.1001/archotol.1988.01860150049015.
- Aviv J., Urken M., Vickery C. et al. The combined latissimus dorsi-scapular free flap in head and neck reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;117:1242–50. DOI: 10.1001/archotol.1991.01870230058008.
- Vincent A., Burkes J., Williams F., Ducic Y. Free flap reconstruction of the maxilla. *Semin Plast Surg* 2019;33(1):30–7. DOI: 10.1055/s-0039-1677701.
- Uglesic V., Virag M., Varga S. et al. Reconstruction following radical maxillectomy with flaps supplied by the subscapular artery. *J Cranio-Maxillo-Facial Surg* 2000;28(3):153–60. DOI: 10.1054/jcms.2000.0137.
- Chepeha D., Khariwala S., Chanowski E. et al. Thoracodorsal artery scapular tip autogenous transplant: vascularized bone with a long pedicle and flexible soft tissue. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;136(10):958–64. DOI: 10.1001/archoto.2010.166.
- Wilkman T., Husso A., Lassus P. Clinical comparison of scapular, fibular, and iliac crest osseal free flaps in maxillofacial reconstructions. *Scand J Surg* 2019;108(1):76–82. DOI: 10.1177/1457496918772365.
- Inferior angle of the scapula as a vascularized bone graft: an anatomic study. *J Reconstr Microsurg* 2000;16(3):207–11. DOI: 10.1055/s-2000-7554.
- Papel I.D., Frodel J.L., Holt G.R. et al. Facial plastic and reconstructive surgery. New York: Thieme, 2016. Pp. 667–8.
- Coleman J., Sultan M. The bipedicle osteocutaneous scapula flap: a new subscapular system free flap. *Plast Reconstr Surg* 1991;87(4):682–92. DOI: 10.1097/00006534-199104000-00013.
- Seneviratne S., Duong C., Taylor G. The angular branch of the thoracodorsal artery and its blood supply to the inferior angle of the scapula: an anatomical study. *Plast Reconstr Surg* 1999;104(1):85–8.
- Piazza C., Paderno A., Taglietti V., Nicolai P. Evolution of complex palatomaxillary reconstructions: the scapular angle osteomuscular free flap. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;21(2):95–103. DOI: 10.1097/MOO.0b013e32835e8445.
- Kass J., Prisman E., Miles B. Guide design in virtual planning for scapular tip free flap reconstruction. *Laryngoscope* 2018;128(3):162–8. DOI: 10.1002/lary.2162.
- Tang A., Bearely S., Mannion K. The expanding role of scapular free-flaps. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;25(5):411–5. DOI: 10.1097/MOO.0000000000000393.

Вклад авторов

М.В. Болотин: проведение операций, ассистирование, другое лечение, получение и анализ клинических данных, написание текста статьи, подготовка иллюстративного материала;

В.А. Соболевский: научное редактирование, научное консультирование;

И.В. Орлова: ассистирование, другое лечение, обзор публикаций по теме статьи, анализ клинических данных, написание текста статьи;

И.М. Гельфанд, А.С. Шарапов: ассистирование, другое лечение.

Authors' contributions

M.V. Bolotin: performing operations, assisting, other treatment, obtaining and analysis clinical data, article writing, preparing of illustrative material;

V.A. Sobolevsky: scientific editing of the article, scientific advice;

I.V. Orlova: assisting, other treatment, reviewing publications on the article's theme, analysis clinical data, article writing;

I.M. Gelfand, H. Chen: assisting, other treatment.

ORCID авторов / ORCID of authors

М.В. Болотин / M.V. Bolotin: <https://orcid.org/0000-0001-7534-6565>

В.Ю. Соболевский / V.Yu. Sobolevsky: <https://orcid.org/0000-0003-3668-0741>

И.В Орлова / I.V. Orlova: <https://orcid.org/0000-0003-1578-3450>

И.М. Гельфанд / I.M. Gelfand: <https://orcid.org/0000-0002-4496-6128>

Х. Чень / H. Chen: <https://orcid.org/0000-0001-7690-731X>

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.

Соблюдение прав пациентов. Пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Compliance with patient rights. The patients gave written informed consent to the publication of their data.

Статья поступила: 23.05.2021. **Принята к публикации:** 21.06.2021.

Article submitted: 23.05.2021. **Accepted for publication:** 21.06.2021.