

DOI: 10.17650/2222-1468-2021-11-4-22-28



# Использование лучевого лоскута для реконструкции дефектов при хирургическом лечении опухолей органов головы и шеи

М.А. Кропотов<sup>1</sup>, В.А. Соболевский<sup>1</sup>, Л.П. Яковлева<sup>2</sup>, А.В. Ходос<sup>2</sup>, О.А. Саприна<sup>1</sup>, Д.А. Сафаров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 23;

<sup>2</sup>ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; Россия, 111123 Москва, шоссе Энтузиастов, 86

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

**Введение.** Хирургическое вмешательство на 1-м этапе остается золотым стандартом лечения пациентов с местно-распространенным раком органов головы и шеи при большинстве локализаций. При этом часто возникают сложные дефекты, приводящие к значительным функциональным и эстетическим нарушениям. Это требует одномоментной реконструкции данных дефектов. Выбор способа их замещения требует взвешенного подхода, оценку возможностей каждой методики и последствий ее применения.

**Цель исследования** – определение эффективности применения ревааскуляризованного лучевого лоскута в качестве реконструктивного этапа после расширенно-комбинированных хирургических резекций при опухолях головы и шеи.

**Материалы и методы.** В исследование включены 67 пациентов с различными локализациями опухолей головы и шеи, которым после хирургического вмешательства была выполнена пластика с применением лучевого лоскута.

**Результаты.** Всем больным проведена реконструкция дефекта с применением лучевого аутоотрансплантата. Поскольку в основном в исследовании приняли участие пациенты с опухолями полости рта и ротоглотки (53 больных), мы решили проанализировать показатели выживаемости этой категории. При наблюдении в сроки от 2 до 7 лет прогрессирование заболевания выявлено у 14 (26,4 %) больных: у 8 из них возник рецидив первичной опухоли, у 6 – регионарные метастазы. Средний срок удаления носопищеводного зонда и восстановления глотания без перхивания составил 12,2 дня, а выписки из стационара – 13,5 дня.

**Заключение.** Таким образом, лучевой лоскут – надежный многофункциональный пластический материал, применяемый для реконструкции сложных комбинированных, в том числе пространственных дефектов у пациентов с опухолями органов головы и шеи. В некоторых клинических ситуациях его использование является методом выбора с точки зрения удовлетворительного качества жизни пациента. Применение лучевого лоскута для реконструкции дефектов языка позволяет достичь хороших функциональных результатов.

**Ключевые слова:** рак полости рта, лучевой лоскут, рак головы и шеи, реконструктивная хирургия

**Для цитирования:** Кропотов М.А., Соболевский В.А., Яковлева Л.П. и др. Использование лучевого лоскута для реконструкции дефектов при хирургическом лечении опухолей органов головы и шеи. Опухоли головы и шеи 2021; 11(4):22–8. DOI: 10.17650/2222-1468-2021-11-4-22-28.

## Utility of radial flaps for defect repair after surgical excision of head and neck tumors

M.A. Kropotov<sup>1</sup>, V.A. Sobolevsky<sup>1</sup>, L.P. Yakovleva<sup>2</sup>, A.V. Khodos<sup>2</sup>, O.A. Saprina<sup>1</sup>, D.A. Safarov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 23 Kashirskoe Shosse, Moscow 115478, Russia;

<sup>2</sup>A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center of the Moscow Healthcare Department; 86 Shosse Entuziastov, Moscow 111123, Russia

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

**Introduction.** Surgery at the first stage has always been the gold-standard treatment for locally advanced head cancer of almost all locations. Such patients often have significant postoperative defects that cause serious functional and aesthetic disorders. This requires simultaneous defect repair. The technique of defect repair should be chosen carefully with the consideration of its benefits and potential consequences.

**Objective** – to evaluate the efficacy of revascularized radial flaps for defect repair after combination extensive surgical excisions of head and neck tumors.

**Materials and methods.** This study included 67 patients with head and neck cancers of different locations who had undergone surgical tumor excision followed by defect repair using a radial flap.

**Results.** All patients had their defects repaired using radial autologous grafts. Since this study included primarily patients with oral and oropharyngeal tumors (53 patients), we also analyzed the survival in this cohort. Patients were followed-up for 2 to 7 years. Fourteen patients (26.4 %) developed progressive disease during this time, including 8 individuals with recurrent primary tumor and 6 individuals with regional metastases. The mean time to nasoesophageal probe removal and restored swallowing was 12.2 days; mean length of hospital stay was 13.5 days.

**Conclusion.** Thus, radial flap is a reliable and multifunctional material that can be used to repair complex and combination defects in patients with head and neck tumors. In some cases, it is the method of choice, since it helps to achieve satisfactory quality of life. Repair of tongue defects with radial flaps ensures good functional results.

**Key words:** oral cancer, radiation flap, head and neck cancer, reconstructive surgery

**For citation:** Kropotov M.A., Sobolevsky V.A., Yakovleva L.P. et al. Utility of radial flaps for defect repair after surgical excision of head and neck tumors. *Opukholi golovy i shei* = Head and Neck Tumors 2021;11(4):22–8. (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2021-11-4-22-28.

## Введение

Опухоли органов головы и шеи занимают 6-е место среди всех новообразований [1]. Основными методами лечения данной патологии в большинстве случаев являются хирургическое вмешательство с отступом как минимум 1–1,5 см и шейная лимфодиссекция (в комбинированном или комплексном подходе) [2]. Они могут приводить к сложным дефектам мягких тканей лица, шеи, орофарингеальной области со значительными функциональными (нарушения дыхания, жевания, глотания, речи) и косметическими нарушениями [3, 4]. Одномоментная реконструкция с достижением анатомической конгруэнтности, а также эстетических и функциональных результатов является серьезным вызовом для хирургов-онкологов [4]. Для этого применяются различные методы, предполагающие использование местных тканей, регионарных и свободных лоскутов [5].

Выбор способа реконструкции определяется многими показателями: размером, локализацией и типом дефекта, дозой лучевой терапии, полом, возрастом, соматическим состоянием больного, степенью надежности метода, нарушением в донорской зоне, оснащением клиники, опытом и предпочтениями хирурга [3, 5, 6]. С учетом достижений в использовании свободных лоскутов их применение для реконструкции дефектов в области головы и шеи является методом выбора (в 95–98 % случаев микрохирургические операции оказываются успешными) [7, 8]. Некоторые авторы считают, что около 97 % дефектов области головы и шеи можно устранить с помощью свободных лоскутов [8].

Особое место среди свободных лоскутов занимает лучевой лоскут. Для него характерны незначительная толщина, пластичность, простота выкраивания, разнообразие в применении, независимое кровоснабжение отдельных фрагментов. Это делает использование данного лоскута методом выбора для реконструкции дефектов в области головы и шеи [9–11]. Ряд авторов

подчеркивают такие преимущества использования лучевого лоскута, как длинная сосудистая ножка, наличие сосудов большого калибра и множества вариантов перфузии лоскута (орто- или ретроградно, венозный отток по поверхностным или глубоким венам) [12, 13].

Лучевой лоскут используется для замещения дефектов при опухолях головы и шеи самых разных локализаций. D.S. Soutar и соавт. сообщили о применении радиального лоскута предплечья для реконструкции стенок полости рта [14, 15]. B.S. Cheng использовал его для реконструкции языка [16]. M. Natoko и соавт. и B.S. Cheng с успехом применяли лучевой лоскут для замещения дефекта твердого и мягкого неба [16, 17]. Некоторые авторы считают данный способ замещения дефектов гортаноглотки и комбинированных дефектов щеки лучшим методом [18].

Проведенные исследования показали преимущества применения лучевого лоскута по сравнению с использованием кожно-мышечных перемещенных лоскутов [19] и свободных лоскутов с преднебоковой поверхности бедра [20] при замещении дефектов орофарингеальной области. Множество работ посвящено анализу результатов использования лучевого и подбородочного лоскутов [21–23]. Авторы сделали вывод: несмотря на сопоставимые результаты восстановления речи и глотания у пациентов с раком слизистой оболочки полости рта, лучевой лоскут имеет преимущества при применении в случае местнораспространенного опухолевого процесса (T3–4), после радикального курса лучевой терапии, а также при наличии метастазов в регионарные лимфатические узлы [21, 22]. Было выявлено, что при использовании кожно-фасциального лучевого лоскута для замещения дефекта гортаноглотки отмечено улучшение функции речи и глотания при сопоставимом количестве осложнений и сокращенном времени пребывания больного в стационаре [18].

Однако следует указать и на недостатки лучевого лоскута. Так, все авторы сходятся во мнении, что время операции и длительность послеоперационного периода при использовании свободных лоскутов выше, чем при применении перемещенных лоскутов [24–28]. В то же время исследователи отмечают, что при реконструкции дефектов в области головы и шеи возможен симультанный забор лоскута 2-й хирургической бригадой, что значительно сокращает продолжительность вмешательства.

Поскольку забор лоскута подразумевает полное прекращение кровотока в дистальном сегменте лучевой артерии, кровоснабжение кисти обеспечивается только за счет локтевой артерии и оставшихся передней и задней межкостных ветвей, что иногда сопровождается холодовой ишемией конечности [29].

Значительным недостатком является внешний вид донорского места. Пациенту достаточно часто приходится избегать ношения одежды с короткими рукавами по эстетическим соображениям [30–33]. Помимо проблем с заживлением донорского места встречаются и другие осложнения, такие как отек, снижение силы захвата кистью, ограничение разгибания в лучезапястном суставе, снижение чувствительности ввиду повреждения ветвей лучевого нерва и снижение холодовой толерантности [33].

### Материалы и методы

Исходя из вышеизложенного, мы проанализировали собственный клинический материал применения лучевого лоскута для замещения дефектов у больных с опухолями органов головы и шеи.

В наше исследование были включены 67 пациентов с опухолями головы и шеи различной локализации, которые были прооперированы с применением лучевого лоскута для реконструкции дефекта в 2 лечебных учреждениях: Московском клиническом научно-практическом центре им. А.С. Логинова и Национальном медицинском исследовательском центре онкологии им. Н.Н. Блохина. В основном лучевой лоскут применялся у больных с местно-распространенным (T3–4a) (у 37 (55,2 %) пациентов), а также рецидивным (у 20 (29,8 %) больных) опухолевым процессом (табл. 1). С учетом распространенности первичной опухоли замещение дефекта за счет местных тканей было трудно осуществимо или могло привести к худшим эстетическим и функциональным результатам.

### Результаты

Особенности васкуляризации лучевого лоскута позволяют выкраивать кожную площадку достаточно большой площади (в нашем случае ее максимальный размер составил 150 см<sup>2</sup>). Но чаще всего площадь дефекта равна от 28 до 54 см<sup>2</sup> (средняя площадь — 31,7 см<sup>2</sup>). Одновременная работа 2 бригад хирургов

**Таблица 1.** Распространенность опухолевого процесса у пациентов с реконструкцией дефектов лучевым лоскутом (n = 67)

Table 1. Tumor spread in patients who had postoperative defect repair using radial flaps (n = 67)

Распространенность опухоли Tumor spread	Число пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%)
Т-стадия: T-stage	
T2	9 (13,4)
T3	29 (43,3)
T4	8 (11,9)
Рецидив Relapse	20 (29,8)



**Рис. 1.** Вид больного на 10-е сутки после удаления рецидива меланомы кожи левой височной области с замещением дефекта лучевым лоскутом размерами 15 × 10 см

Fig. 1. Patient appearance 10 days following the excision of recurrent melanoma of the left temporal area with defect repair using a 15 × 10 cm radial flap

позволила сократить время оперативного вмешательства. Однако, учитывая распространенность опухолевого процесса, значительную часть времени занимал онкологический этап, включавший в себя не только удаление первичной опухоли, но и в некоторых случаях двустороннюю шейную лимфодиссекцию. Таким образом, среднее время оперативного вмешательства в нашем наблюдении составило 427 мин. Внешний вид пациента на 10-е сутки после операции представлен на рис. 1.



**Рис. 2.** Замещение дефектов языка: а — рак языка, T3N1M0, поражение боковой поверхности языка в средней и задней третях с распространением на ткани дна полости рта без распространения за среднюю линию; б — мобилизованный лучевой лоскут прямоугольной формы размерами 9 × 5 см с нанесенными линиями дезэпидермизации соответственно реконструируемым отделам слизистой полости рта (дорзальная поверхность языка, нижняя поверхность языка, дно полости рта, корень языка); в — вид полости рта. Дефект левой половины языка и тканей дна полости рта замещен моделированным лучевым лоскутом

**Fig. 2.** Tongue defect repair: a — stage T3N1M0 tongue cancer; lesion to the lateral surface of the middle and posterior thirds of the tongue invading the tissues of the oral floor without spreading beyond the middle line; б — a 9 × 5 cm rectangular mobilized radial flap with deepidermization lines matching the sections of the oral mucosa to be repaired (dorsal and lower surfaces of the tongue, oral floor, tongue root); в — photo of the oral cavity. The defect of the left portion of the tongue and tissues of the oral floor was repaired using the radial flap

Важным аспектом, влияющим на выбор варианта реконструкции помимо размера дефекта, является его локализация. Учитывая это, мы бы хотели подробнее остановиться на нюансах применения лучевого лоскута для замещения дефектов мягких тканей различных локализаций. Наиболее часто в нашем исследовании лучевой лоскут применялся для реконструкции дефектов языка (состояние после гемиглоссэктомии или субтотальной резекции). Данный метод использовался в 21 (31,3 %) случае. Дефект языка часто сочетался с дефектом прилежащих тканей дна полости рта, в связи с чем реконструкция была направлена на восстановление не только формы и объема языка, но и его подвижности относительно окружающих тканей.

Таким образом, реконструкция даже половины языка и тканей дна полости рта позволяет восстановить функции глотания и речи. В данной ситуации выкраивается кожная площадка лоскута прямоугольной формы размерами 9 × 5 см. Для того чтобы наиболее точно восстановить сложную объемную структуру языка, по определенной схеме наносятся линии дезэпидермизации. Это позволяет с анатомической точностью реконструировать следующие отделы: дорзальную, нижнюю поверхность, дно полости рта и корень языка. Нанесение линий дезэпидермизации и формирование культи языка *de novo* выполняют после мобилизации лучевого лоскута на сосудистой ножке на сохраненном кровотоке. Пример замещения дефектов языка при раке языка представлен на рис. 2. С нашей точки зрения, данный подход обеспечивает наилучшее восстановление качества речи, но необходим поиск объективных критериев функции глотания и речи и сопоставления результатов при использовании других методов реконструкции.

Для реконструкции дефектов слизистой оболочки и мягких тканей щеки существует большой выбор пластического материала. Тем не менее в случае значительного по распространенности дефекта, занимающего большую часть щеки, особенно если он сочетается с дефектом окружающих анатомических областей или кожи щеки, методом выбора является использование лучевого лоскута (16 (23,9 %) случаев). В ходе замещения комбинированного дефекта щеки при максимально открытом рте с помощью роторасширителя первоначально проводили адаптацию проксимальной части лоскута к краям дефекта слизистой, а затем, после дезэпидермизации соответствующих формы и размера в верхнем углу раны, — адаптацию дистальной части лоскута к краям дефекта кожи. Данные манипуляции были необходимы для предотвращения в последующем тризма вследствие фиброзирования как в самом лоскуте, так и в окружающих тканях.

Использование для реконструкции сочетанных дефектов боковой стенки ротоглотки и корня языка (5 (7,5 %) случаев) пластичного, тонкого лучевого лоскута с хорошей адаптацией к окружающим тканям позволяет с наибольшей точностью заместить дефект слизистой оболочки и мягких тканей как по площади, так и по объему, и в наибольшей степени сохранить функции глотания, дыхания и речи.

При удалении опухолей кожи средней зоны лица, верхней и нижней губ для реконструкции дефекта с успехом применяются кожно-жировые лоскуты из окружающих областей, но в случае тотального дефекта губы или значительного по протяженности дефекта кожи возможности регионарных лоскутов ограничены. В таких ситуациях лучевой лоскут дает возможность заместить нестандартные дефекты кожи



и мягких тканей, а также комбинированные дефекты кожи и слизистой оболочки (5 (7,5 %) случаев). Точное восстановление объема нижней/верхней губы с помощью лучевого лоскута позволяет наилучшим образом добиться смыкания губ, приема жидкой пищи без ее подтекания и избежать несостоятельности при смыкании губ.

Применение лучевого лоскута позволяет заместить такие сложные пространственные дефекты с герметизацией вышеуказанной пазухи, как ограниченные дефекты альвеолярного отростка верхней челюсти и окружающих тканей (твердое и мягкое небо, ретромолярная область, щека) даже при вскрытии верхнечелюстной пазухи (3 (4,5 %) случая). Это дает возможность не использовать съемный протез на верхнюю челюсть, не нарушает прием пищи и речеобразование.

При значительном дефекте гортаноглотки применение лучевого лоскута (в 5 (7,5 %) случаев) способствовало восстановлению ее непрерывности, а следовательно, и пассажа пищевого комка (табл. 2).

**Таблица 2.** Локализация дефектов у больных с опухолями головы и шеи, замещенных лучевым лоскутом (n = 67)

**Table 2.** Location of defects in patients with head and neck tumors repaired using radial flaps (n = 67)

Локализация Location	Число пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%)
Язык Tongue	21 (31,3)
Щека Cheek	16 (23,9)
Дно полости рта Oral floor	9 (13,4)
Ротоглотка Oropharynx	5 (7,5)
Средняя зона лица Middle face	5 (7,5)
Гортаноглотка Hypopharynx	5 (7,5)
Верхняя/нижняя губа Upper/lower lip	3 (4,5)
Альвеолярный отросток верхней/нижней челюсти Alveolar process of the maxilla/mandibula	3 (4,5)

После адаптации лучевого лоскута к краям дефекта сосудистая ножка лоскута проводилась в подкожном тоннеле (или за телом нижней челюсти при замещении дефектов мягких тканей полости рта) на шею. Анастомозы артерии и вены лоскута осуществлялись с заранее выделенными сосудами на шее. Обычно использовались лицевые артерия и вена (62 (92,5 %) случая). В силу анатомических особенностей в 3 (4,5 %) случаях

применялась общая сонная, в 1 (1,5 %) — язычная и в 1 (1,5 %) — верхняя щитовидная артерии.

В своей работе во всех случаях мы использовали только 1 венозный анастомоз — v. cephalica лоскута и лицевой вены. Лишь у 2 (2,9 %) пациентов для венозного анастомозирования применялась внутренняя яремная вена. В связи с адекватным кровоснабжением лоскута и венозным оттоком коммитантные вены (vv. comitantes) не использовались.

Лучевой лоскут характеризуется высокой степенью надежности, что подтвердило наше исследование: только у 3 (4,5 %) пациентов возникли осложнения в виде полного некроза лоскута (2 (2,9 %) случая) или некроза кожной площадки (1 (1,5 %) случай), обусловленные нарушением венозного оттока или развитием гематомы. В 2 случаях образовавшийся дефект был замещен регионарным лоскутом, еще в 1 случае отмечено заживление раны в полости рта вторичным натяжением.

Учитывая, что основной контингент пациентов — больные с опухолевой патологией слизистой оболочки полости рта, нам показалось важным оценить сроки реабилитации (восстановление глотания и дыхания) и выписки из стационара. Средний срок удаления носопищеводного зонда и восстановления глотания без поперхивания составил 12,2 дня, выписки из стационара — 13,5 дня. Таким образом, несмотря на распространенность опухолевого процесса и большой объем оперативного вмешательства, предшествующее лечение у некоторых больных, применение лучевого лоскута для реконструкции дефекта мягких тканей полости рта характеризуется небольшим количеством осложнений и коротким реабилитационным периодом.

В связи с многообразной локализацией опухолевых процессов, после удаления которых для реконструкции дефекта применялся лучевой лоскут, оценка онкологических результатов лечения является трудноосуществимой задачей. Поскольку в основном в исследовании приняли участие больные с опухолями полости рта и ротоглотки (53 пациента), мы решили проанализировать показатели выживаемости этой категории. При наблюдении в сроки от 2 до 7 лет прогрессирование заболевания выявлено у 14 (26,4 %) больных: у 8 из них возник рецидив первичной опухоли, у 6 — регионарные метастазы.

### Заключение

Таким образом, лучевой лоскут — надежный многофункциональный пластический материал, применяемый для реконструкции сложных комбинированных, в том числе пространственных дефектов у пациентов с опухолями органов головы и шеи. В некоторых клинических ситуациях его использование является методом выбора с точки зрения качества жизни пациента. Применение лучевого лоскута для реконструкции дефектов языка позволяет достичь хороших функциональных результатов.

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

- Warnakulasuriya S. Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer. *Oral Oncol* 2009;45(4–5):309–16. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2008.06.002.
- Amin A.A., Sakkary A.A., Khalil M.A. et al. The submental flap for oral cavity reconstruction: extended indications and technical refinements. *Head Neck Oncol* 2011;3:51–7. DOI: 10.1186/1758-3284-3-51.
- Kim H.S., Chung C.H., Chang Y.J. Free flap reconstruction in recurrent head and neck cancer: a retrospective review of 124 cases. *Arch Craniofac Surg* 2020;21(1):27–34. DOI: 10.7181/acfs.2019.00738.
- Safdar J., Liu Fa-Yu, Moosa Y. et al. Submental versus platysma flap for the reconstruction of complex facial defects following resection of head and neck tumors. *Pak J Med Sci* 2014;30(4):739–47. DOI: 10.12669/pjms.304.5177.
- Neligan P.C., Wei F.C. Microsurgical reconstruction of the head and neck. QMP, St. Louis, Missouri, 2010.
- Niu Z., Chen Y., Li Y. et al. Comparison of donor site morbidity between anterolateral thigh and radial forearm free flaps for head and neck reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Craniofac Surg* 2021;32(5):1706–11. DOI: 10.1097/SCS.00000000000007381.
- Wu C.C., Lin P.Y., Chew K.Y. et al. Free tissue transfers in head and neck reconstruction: complications, outcomes and strategies for management of flap failure. Analysis of 2019 in single institute. *Microsurgery* 2014;34(5):338–44. DOI: 10.1002/micr.22212.
- Zhang C., Sun J., Xu I. et al. microsurgical free flap reconstructions of the head and neck regions: Shanghai experience of 34 years and 4640 flaps. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015;44(6):675–84. DOI: 10.1016/j.ijom.2015.02.017.
- Brown M.T., Couch M.E., Huchton D.M. Assessment of donor site functional morbidity from radial forearm fasciocutaneous free flap harvest. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125(12):1371–4. DOI: 10.1001/archotol.125.12.1371.
- Kroll S.S., Evans G.R., Goldberg D. et al. A comparison of resource costs for head and reconstruction with free and pectoralis major flap. *Plast Reconstr Surg* 1997;99(5):1282–6. DOI: 10.1097/00006534-199704001-00011.
- Demircan F., Wei F.C., Lutz B.S. et al. Reliability of the venae comitantes in venous drainage of the free radial forearm flap. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(5):1544–8. DOI: 10.1097/00006534-199810000-00030.
- Muhlbauer W., Olbrisch R.R., Herndl E., Stock W. Die Behandlung der Halskontraktur nach Verbrennung mit dem freien Unterarmklappen. *Chirurg* 1981;52:635.
- Muhlbauer W., Herndl E., Stock W. The forearm flap. *Plast Reconstr Surg* 1982;70(3):336–44. DOI: 10.1097/00006534-198209000-00007.
- Soutar D.S., McGregor I.A. The radial forearm flap for intraoral reconstruction: the experience of 60 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 1986;78(1):1–8. DOI: 10.1097/00006534-198607000-00001.
- Soutar D.S., Widdowson W.P. Immediate reconstruction of the mandible using a vascularized segment of the radius. *Head Neck Surg* 1986;8(4):232–46. DOI: 10.1002/hed.2890080403.
- Cheng B.S. Free forearm flap transplantation in repair and reconstruction of tongue defects. *Chung Hua Kou Chiang Tsa Chih* 1983;18:39.
- Hatoko M., Harashina T., Inoue T. et al. Reconstruction of palate with radial forearm flap: a report of 3 cases. *Br J Plast Surg* 1990;43(3):350–4. DOI: 10.1016/0007-1226(90)90087-g.
- Varvares M.A., Cheney M.L., Gliklish R.E. et al. Use of the radial forearm fasciocutaneous free flap and Montgomery salivary bypass tube for pharyngoesophageal reconstruction. *Head Neck* 2000;22(5):463–8. DOI: 10.1002/1097-0347(200008)22:5<463::aid-hed4>3.0.co;2-s.
- Tsue T.T., Desyatnikova S.S., Deleyannis F.W. et al. Comparison of cost and function in reconstruction of the posterior oral cavity and oropharynx. Free vs pedicled soft tissue transfer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;123(7):731–7. DOI: 10.1001/archotol.1997.01900070075012.
- Tarsitano A., Vietti M.V., Cipriani R. et al. Functional results of microvascular reconstruction after hemiglossectomy: free anterolateral thigh flap versus free forearm flap. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2013;33(6):374–9.
- Paydarfar J.A., Patel U.A. Submental island pedicled flap vs radial forearm free flap for oral reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137(1):82–7. DOI: 10.1001/archoto.2010.204.
- Ramkumar A. Submental artery island flap in patients who received prior neck irradiation. *Indian J Surg* 2015;6(3):218–22. DOI: 10.1007/s13193-015-0400-5.
- Schonauer F., Di Martino A., Nele G. et al. Submental flap as an alternative to microsurgical flap in intraoral post-oncological reconstruction in the elderly. *Int J Surg* 2016;5(Suppl. 1):1–6. DOI: 10.1016/j.ijsu.2016.05.051.
- Schusterman M.A., Kroll S.S., Weber R.S. et al. Intraoral soft tissue reconstruction after cancer ablation: a comparison of the pectoralis major flap and the free radial forearm flap. *Am J Surg* 1991;162(4):397–9.
- Cordeiro P.G., Hidalgo D.A. Soft tissue coverage of mandibular reconstruction plates. *Head Neck* 1994;16(2):112–5. DOI: 10.1002/hed.2880160203.
- Smeele L.E., Goldstein D., Tsai V. et al. Morbidity and cost differences between free flap reconstruction and pedicled flap reconstruction in oral and oropharyngeal cancer: matched control study. *J Otolaryngol* 2006;35(2):102–7. DOI: 10.2310/7070.2005.5001.
- O'Neill J.P., Shine N., Eadie P.A. et al. Free tissue transfer versus pedicled flap reconstruction of head and neck malignancy defects. *Ir J Med Sci* 2010 Sep;179(3):337–43. DOI: 10.1007/s11845-010-0468-4.
- Su W.F., Hsia Y.J., Chang Y.C. et al. Functional comparison after reconstruction with a radial forearm free flap or a pectoralis major flap for cancer of the tongue. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128(3):412–8. DOI: 10.1067/mhn.2003.38.
- McCormack L.J., Cauldwell E.W., Anson B.J. Brachial and antebrachial arterial patterns. A study on 750 extremities. *Surg Gynecol Obstet* 1953;96(1):43–54.
- Bardsley A.F., Soutar D.S., Elliot D., Batchelor A.G. Reducing morbidity in the radial forearm flap donor site. *Plast Reconstr Surg* 1990;86(2):287–92.
- Boorman J.G., Brown J.A., Sykes P.J. Morbidity in the forearm flap donor arm. *Br J Plast Surg* 1987;40(2):207–12. DOI: 10.1016/0007-1226(87)90197-4.
- Soutar D.S., Tanner S.B. The radial forearm flap in the management of soft tissue injuries of the hand. *Br J Plast Surg* 1984;37(1):18–26. DOI: 10.1016/0007-1226(84)90035-3.
- Timmons M.J., Missotten F.E.M., Poole M.D., Davies D.M. Complications of radial forearm flap donor sites. *Br J Plast Surg* 1986;39(2):176–8. DOI: 10.1016/0007-1226(86)90078-0.

**Вклад авторов**

М.А. Кропотов: разработка концепции исследования, проведение исследовательской работы;

В.А. Соболевский: научное редактирование статьи;

Л.П. Яковлева: обзор литературы по теме статьи, экспертный анализ научной работы;

А.В. Ходос: сбор и обработка данных, анализ статистических данных;

О.А. Саприна: сбор и структурирование клинического материала, участие в исследовательской группе;

Д.А. Сафаров: написание текста статьи, подготовка иллюстративного материала.

**Authors' contributions**

M.A. Kropotov: developing the research and concept desing, conducting research work;

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

L.P. Yakovleva: reviewing publications on the article's theme, expert analysis of scientific work;

A.V. Khodos: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, analysis of statistical data;

O.A. Saprina: collection and structuring of clinical material, participation in a research group;

D.A. Safarov: article writing, preparation of illustrative material.

**ORCID авторов / ORCID of authors**

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

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

Л.П. Яковлева / L.P. Yakovleva: <https://orcid.org/0000-0002-7356-8321>

А.В. Ходос / A.V. Khodos: <https://orcid.org/0000-0001-5706-912X>

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

Д.А. Сафаров / D.A. Safarov: <https://orcid.org/0000-0003-2793-5597>

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

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

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

**Соблюдение прав пациентов.** Все пациенты дали письменное информированное согласие на публикацию результатов и своих данных.

**Compliance with patient rights.** All patients signed a written informed agreement for publication results and personal information.

**Статья поступила:** 04.10.2021. **Принята к публикации:** 18.11.2021.

**Article submitted:** 04.10.2021. **Accepted for publication:** 18.11.2021.