

УДК 617-089.844
DOI: 10.35693/2500-1388-2023-8-2-132-136

Реконструкция шейного отдела пищевода с помощью адаптированного микрохирургического лучевого аутоотрансплантата

© В.Ю. Ивашков¹, А.С. Байрамова², А.В. Колсанов¹, С.В. Семенов², А.Н. Николаенко¹,
Р.И. Дахкильгова³, И.Г. Арутюнов⁴, П.Н. Магомедова⁵

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия)
²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России (Москва, Россия)
³ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (Москва, Россия)
⁴АО ГК «МЕДСИ КДЦ» (Москва, Россия)
⁵ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» (Москва, Россия)

Аннотация

Лечение местно-распространенного онкологического процесса в подавляющем большинстве случаев требует реконструктивного этапа. В связи с этим остро стоит вопрос о реконструктивно-пластическом материале. Ввиду вариабельности дефектов по протяженности, составу и распространенности опухолевого процесса стандартного материала для реконструкции не существует. Аутоотрансплантатом могут являться как покровные ткани, так и фрагменты желудочно-кишечного тракта. В описываемом клиническом случае для реконструкции пищевода был использован лучевой трансплантат. Лучевой лоскут прост в выкраивании, хорошо приживается, его использование исключает наличие осложнений со стороны донорской области по сравнению с техниками использования фрагментов желудочно-кишечного тракта. Возможность выполнить одномоментное удаление опухолевого образования и реконструктивный этап позволяет полностью восстановить жизненно важные функции – прием пищи, дыхание, речь, а также получить хорошие эстетические, функциональные результаты, в том числе отдаленные, обеспечить пациенту удовлетворительное качество жизни.

Ключевые слова: реконструкция пищевода, лучевой аутоотрансплантат.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Ивашков В.Ю., Байрамова А.С., Колсанов А.В., Семенов С.В., Николаенко А.Н., Дахкильгова Р.И., Арутюнов И.Г., Магомедова П.Н. Реконструкция шейного отдела пищевода с помощью адаптированного микрохирургического лучевого аутоотрансплантата. *Наука и инновации в медицине*. 2023;8(2):132-136. doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-2-132-136

Сведения об авторах

Ивашков В.Ю. – канд. мед. наук, главный научный консультант Центра НТИ «Бионическая инженерия в медицине». ORCID: 0000-0003-3872-7478

E-mail: v.yu.ivashkov@samsmu.ru

Байрамова А.С. – врач-онколог, ординатор кафедры пластической хирургии института клинической медицины. ORCID: 0009-0007-6663-0661

E-mail: anneronina@mail.ru

Колсанов А.В. – д-р мед. наук, профессор РАН, заведующий кафедрой оперативной хирургии, клинической анатомии с курсом инновационных технологий. ORCID: 0000-0002-4144-7090 E-mail: a.v.kolsanov@samsmu.ru

Семенов С.В. – врач – пластический хирург, аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии. ORCID: 0000-0002-4291-5765 E-mail: semenov.sergey686@gmail.com

Николаенко А.Н. – д-р мед. наук, директор НИИ бионики и персонализированной медицины. ORCID: 0000-0003-3411-4172

E-mail: a.n.nikolaenko@samsmu.ru

Дахкильгова Р.И. – врач-онколог, ординатор кафедры пластической хирургии. ORCID: 0009-0006-5933-4226 E-mail: rayana.dahkilgova@gmail.com

Арутюнов И.Г. – пластический хирург отделения реконструктивной и пластической хирургии. ORCID: 0009-0006-2879-2582

E-mail: ivan-arutyunov@mail.ru

Магомедова П.Н. – ординатор кафедры пластической хирургии. ORCID: 0009-0007-7392-2312 E-mail: Patimat_nurullaeva@mail.ru

Автор для переписки

Ивашков Владимир Юрьевич

Адрес: Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099.

E-mail: v.yu.ivashkov@samsmu.ru

ЗНО – злокачественное новообразование; ЖКТ – желудочно-кишечный тракт; GOF (Gastro-Omental Free Flap) – гастродуоденальный лоскут; SCAIF (Supraclavicular Artery Island Flap) – надключичный лоскут; ALT Flap (Anterolateral Thigh Flap) – переднебоковой бедренный лоскут.

Рукопись получена: 07.03.2023

Рецензия получена: 23.04.2023

Решение о публикации принято: 27.04.2023

Cervical esophagus reconstruction by adapted microsurgical radial forearm autologous graft

© Vladimir Yu. Ivashkov¹, Anna S. Bayramova², Aleksandr V. Kolsanov¹, Sergei V. Semenov², Andrei N. Nikolaenko¹, Rayana I. Dakhilgova³, Ivan G. Arutyunov⁴, Patimat N. Magomedova⁵

¹Samara State Medical University (Samara, Russia)

²Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

³BIOTECH University (Moscow, Russia)

⁴Group of companies "MEDSI" (Moscow, Russia)

⁵Russian Research Center of Surgery Named After Academician B.V. Petrovskii (Moscow, Russia)

Abstract

The treatment of localized oncological process requires a reconstructive intervention in the vast majority of cases. Thus, the problem of reconstructive plastic material is acute. There is no standard material for reconstruction, due to the variability of defects in length, composition and localization of the tumor process. Both cover tissues and fragments of the gastrointestinal tract can be used as the autologous graft.

The presented clinical case describes the esophageal reconstruction with the radial forearm flap. The radial flap is easy to cut out, survives well, and its use excludes the presence of complications from the donor area, in comparison with the techniques of using fragments of the gastrointestinal tract.

The ability to perform simultaneous tumor removal and reconstruction allows for full restoration of vital functions – eating, breathing, speech,

achievement of good aesthetic and functional results, including long-term ones, and a satisfactory quality of life.

Keywords: esophageal reconstruction, radial flap.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Ivashkov VYu, Bayramova AS, Kolsanov AV, Semenov SV, Nikolaenko AN, Dakhkilgova RI, Arutyunov IG, Magomedova PN. **Cervical esophagus reconstruction by adapted microsurgical local forearm autologous graft.** *Science and Innovations in Medicine*. 2023;8(2):132-136. doi: 10.35669/2500-1388-2023-8-2-132-136

Information about authors

Vladimir Yu. Ivashkov – PhD, leading expert of the Center for Bionic Engineering in Medicine. [ORCID: 0000-0003-3872-7478](#)

E-mail: v.yu.ivashkov@samsmu.ru

Anna S. Bayramova – oncologist, a resident of the Department of plastic and reconstructive surgery. ORCID: 0009-0007-6663-0661 E-mail: anneronina@mail.ru

Aleksandr V. Kolsanov – PhD, Professor RAS, the Head of the Department of operative surgery and clinical anatomy with a course of innovative technologies.

ORCID: 0000-0002-4144-7090 E-mail: a.v.kolsanov@samsmu.ru

Sergei V. Semenov – plastic surgeon, a postgraduate student of the Department of oncology, radiotherapy and reconstructive surgery. [ORCID: 0000-0002-4291-5765](https://orcid.org/0000-0002-4291-5765)

E-mail: semenov.sergey686@gmail.com

Andrei N. Nikolaenko – PhD, Director of the Research Institute of Bionics and Personalized Medicine [ORCID: 0000-0003-3411-4172](#)

E-mail: a.n.nikolaenko@samsmu.ru

Rayana I. Dakhkilgova – oncologist, a resident of the Department of plastic surgery.
ORCID: 0009-0006-5933-4226 E-mail: ravana.dakhkilgova@gmail.com

Ivan G. Arutyunov – plastic surgeon of the Department of plastic and reconstructive surgery. ORCID: 0009-0006-2879-2582 E-mail: ivan-arutyunov@mail.ru

Patimat N. Magomedova – a resident of the Department of plastic surgery. ORCID: 0009-0007-7392-2312 E-mail: Patimat_nurullaevna@mail.ru

Corresponding Author

Vladimir Yu. Ivashkov

Address: Samara State Medical University, 89 Chapayevskaya st., Samara, Russia, 443099. E-mail: v.yu.ivashkov@samsmu.ru

Received: 07.03.2023

Received: 07.03.2023
Revision Received: 23.04.2023

Accepted: 27 04 2023

■ АКТУАЛЬНОСТЬ

Рак пищевода является одним из самых агрессивных злокачественных новообразований (ЗНО) и занимает восьмое место в структуре смертности в мире. В России в 2021 году было диагностировано 7085 новых случаев, из которых I-II стадии составили 37,1%, III и IV стадии составили 29,6 и 31,6% соответственно, а одногодичная летальность – 52%.

По сравнению с показателями за 2018–2020 гг. отмечается увеличение показателя выживаемости до 7,1 %, что связано, вероятно, с более эффективной диагностикой онкологии пищевода на ранних стадиях (до 5,7 %) [1].

Пищевод является важным структурно-функциональным компонентом пищеварительной системы. Удаление опухоли пищевода в большинстве случаев приводит к невозможности перорального приема пищи, замещение подобных дефектов является жизненно необходимым элементом в современной онкологической практике [2].

Ввиду вариабельности локализации опухоли и распространённости опухолевого процесса, а также образующихся в ходе лечения дефектов общепринятого и универсального метода реконструкции пищевода на сегодняшний день не существует. Наибольшее распространение в реконструктивной хирургии пищевода получили висцеральные лоскуты с использованием сальника, желудка, фрагмента тонкой или толстой кишки. Основными их преимуществами являются морфологическая идентичность, пластичность, трубчатая форма и лёгкость в моделировании [3]. На сегодняшний день наиболее распространено использование свободного тощекишечного аутотрансплантата и желудочно-сальникового лоскута (GOFF) в различных модификациях.

Использование свободного тонкокишечного ауто-трансплантата для реконструкции пищевода впервые описали Seidenberg с соавт. в 1959 году. Пациент умер через 5 дней в результате острого нарушения мозгового кровообращения, однако при вскрытии было установлено, что анастомоз состоятелен [4]. Через два года Roberts and Douglas сообщили об успешном использовании этого хирургического метода и восстановлении функции глотания [5]. Слизистая

Летальность больных в течение года с момента установления диагноза ЗНО пищевода (из числа больных, впервые взятых на учет в предыдущем году) в России в 2018-2021 гг., %			
2018	2019	2020	2021
59,0	57,5	57,5	51,9
Удельный вес ЗНО пищевода, выявленных в I-II стадии, из числа впервые выявленных ЗНО в России в 2018-2021 гг., %			
32,8	34,5	35,4	37,1

Таблица 1. Статистика злокачественных новообразований пищевода в 2018-2021 гг.

Table 1. Statistics of esophageal cancer in 2018-2021

толстой кишки выделяет секрет, что способствует улучшению прохождения пищи и глотанию, однако естественные кишечные складки могут замедлять прохождение пищевого комка, вызывая неприятный запах изо рта [6]. С развитием эндоскопии стал возможен лапароскопический метод выделения кишечного аутотрансплантата. Wadsworth et al. в своем наблюдении показали, что малоинвазивная методика забора лоскута существенно снижает время реабилитации и не ухудшает отдаленные результаты [7].

Желудочно-сальниковый лоскут (GOFF) описан в литературе в 1979 году Baudet, однако только в 1987 году Panje et al. сообщили о своем опыте использования GOFF у семи пациентов, после чего он стал активно использоваться [8, 9]. Лоскут чаще всего базируется на правой желудочно-сальниковой артерии. Часть большой кривизны желудка резецируется дистально, чтобы избежать попадания секретирующих кислоту клеток в тело желудка. Также стоит сохранять достаточный отступ от привратника, чтобы избежать послеоперационной обструкции выходного отдела желудка. Кроме того, в состав лоскута включается участок большого сальника для обеспечения дополнительного укрытия зоны анастомоза.

Одним из главных недостатков висцеральных лоскутов для реконструкции шейного отдела пищевода является необходимость дополнительного укрытия трансплантата и зоны анастомозирования мягкими тканями. Невыраженный подкожно-жировой слой в области шеи, а также постлучевые и рубцовые изменения создают трудности для прямого ушивания раны и ограничивают методы местной пластики.

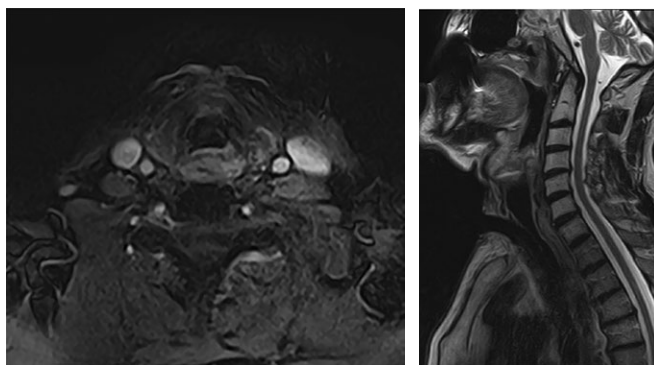


Рисунок 1. МСКТ пациента перед операцией.
Figure 1. MSCT image of the patient before surgery.

Более того, возможные осложнения со стороны донорской зоны, такие как развитие перитонита, желудочно-кишечное кровотечение, спаечная болезнь и кишечная непроходимость, значительно увеличивают риск операции и послеоперационную реабилитацию [10]. Наличие сопутствующих хронических

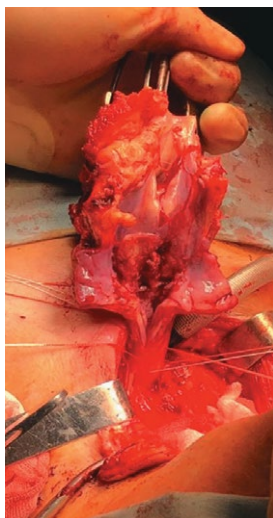


Рисунок 2. Вид удаленного препарата: гортаноглотка, шейный отдел пищевода.
Figure 2. Type of specimen removed: laryngopharynx, cervical esophagus.

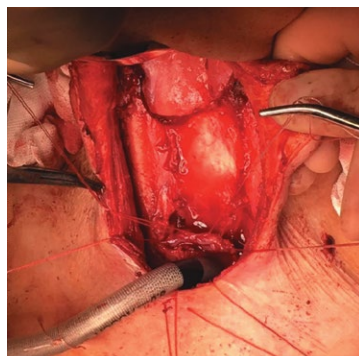


Рисунок 3. Вид раны на шее после экстирпации: глотка и шейный отдел пищевода удалены, на дне раны – предпозвоночная фасция. В верхнем отделе раны визуализируются границы глотки, в нижнем отделе раны – оставшаяся часть пищевода.
Figure 3. View of the wound on the neck after extirpation: pharynx and cervical esophagus are removed, at the bottom of the wound is the prevertebral fascia. In the upper section of the wound, the borders of the pharynx are visualized, in the lower section of the wound – the remaining part of the esophagus.



Рисунок 4. Выделение лучевого лоскута, выделены лучевая артерия и вена.
Figure 4. Radial flap dissection, radial artery and vein are tagged.

заболеваний желудочно-кишечного тракта, нередко возникающих на фоне химиотерапии, также ограничивает использование данной технологии.

В настоящее время для реконструктивных вмешательств на пищеводе с использованием некишечных лоскутов наиболее распространены кожно-фасциальные и кожно-мышечные комплексы тканей как в свободном, так и в несвободном варианте.

N. Pallua в 1997 году впервые описал островковый лоскут на основе надключичной артерии (SCAIF-flap) [11]. Близость донорской зоны, а также возможность использования в несвободном варианте делают его подходящим для замещения дефектов шейного отдела пищевода [12]. К тому же при использовании кожно-фасциальных лоскутов нет необходимости задействовать брюшную полость, что исключает риск абдоминальных осложнений [13, 14].

В 2022 году Е. Nikolaidou провел сравнительный анализ использования местного SCAIF, свободного лучевого (forearm-flap) и переднелатерального лоскута бедра (ALT-flap) [15], которые в настоящее время являются одними из наиболее часто используемых в реконструктивной хирургии [16]. Их использование в качестве аутотрансплантата показывает отличные клинические и функциональные результаты с минимальным повреждением донорской области. Оба тканевых комплекса обладают высокой пластичностью и возможностью сенсорной и моторной реиннервации с реципиентными нервами [17].

К недостаткам переднелатерального бедренного лоскута бедра (ALT-flap) можно отнести относительную вариабельность сосудистой анатомии, а также особенности развития подкожно-жировой клетчатки в области бедра, что ограничивает его использование у тучных пациентов [18, 19].

Уникальностью предлагаемого метода является модификация лучевого аутотрансплантата по типу трубчатого сегмента с последующей интеграцией инвертированного кожного лоскута в верхние отделы ЖКТ. Несмотря на разнородность тканей, адаптированный трубчатый лучевой лоскут эффективно справляется с поставленной задачей – восстановлением непрерывности верхних отделов пищевода, имея при этом неоспоримые преимущества в продолжительности стационарного пребывания, атравматичности



Рисунок 5. Выделенный лоскут размерами 15х6 см. Выполнена адаптация микрохирургического лоскута – сформирована трубчатая структура диаметром до 2,5 см, длиной 15 см.
Figure 5. The flap size 15 x 6 cm. Adaptation of the microsurgical flap – formation of a tubular structure with a diameter of up to 2,5 cm, and 15 cm of length.

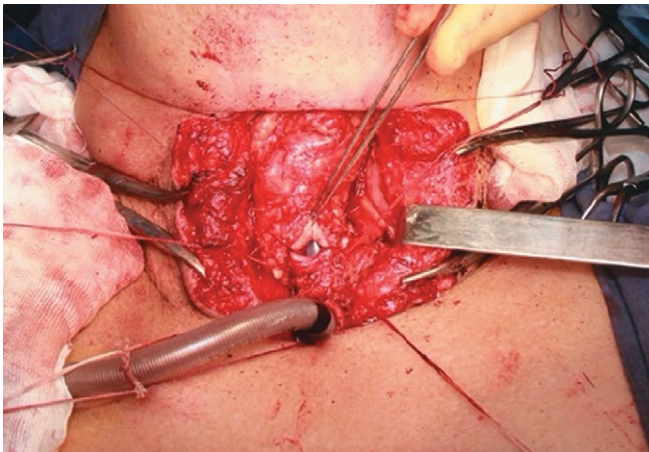


Рисунок 6. Формирование глоточно-пищеводной трубки из лучевого лоскута предплечья, сопоставление краев лоскута с пищеводом и глоткой. Выполнено микрососудистое анастомозирование сосудов лучевого лоскута с реципиентными сосудами: левые лицевая артерия и вена, анастомозы состоятельны, кровоток восстановлен.

Figure 6. Formation of the pharyngeal-esophageal tube from the radial flap of the forearm, matching the edges of the flap with the esophagus and pharynx. Microvascular anastomosis of the vessels of the radial flap with the recipient vessels was performed: the left facial artery and vein, the anastomoses are consistent, the blood flow is restored.

(по сравнению с висцеральными лоскутами), а также характеризуется низкой частотой осложнений в донорской и реципиентной зонах.

■ КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент Н., 48 лет, обратился с жалобами на нарушение функции дыхания, невозможность глотания пищи, утрату речи. Из анамнеза известно, что в 2002 году установлен диагноз: рак складчатого отдела гортани T2N0M0. Состояние после химиолучевой терапии. Прогрессирование в сентябре 2018 года. В ходе дообследования установлен диагноз: рак гортаноглотки cT2N0M0. Гистологически – плоскоклеточный высокодифференцированный рак. В связи с развитием клинических признаков острой дыхательной недостаточности выполнена экстренная трахеостомия в ноябре 2018 года. Выполнено 2 курса индукционной полихимиотерапии (TRF) с отрицательной динамикой. По данным компьютерной томографии (КТ) и эндоскопического исследования опухоль поражает гортаноглотку, шейный отдел пищевода с полной



Рисунок 7. Вид донорской области спустя шесть месяцев.
Figure 7. View of the donor area after six months.

облитерацией его просвета, с переходом на задние отделы гортани (**рисунок 1**).

На консилиуме выработали план лечения согласно данным обследования в объеме: расширенная экстирпация гортани с циркулярной резекцией глотки и шейного отдела пищевода, фасциально-футлярное иссечение шейной клетчатки с двух сторон с одномоментной реконструкцией шейного отдела пищевода с помощью адаптированного микрохирургического лучевого аутоотрансплантата.

Этапы операции представлены на **рисунках 2–6**.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Послеоперационный период протекал без осложнений. Наблюдалось полное приживление лоскута. Дефект раны донорской области устранен с помощью аутодермопластики. Рана в реципиентной области заживала первичным натяжением (**рисунок 7**).

При проведении контрольной рентгеноскопии шейного отдела пищевода спустя 4 месяца после реконструктивного этапа дефекта наполнения, стеноза в зонах сформированных анастомозов между глоткой и лоскутом, пищеводом и лоскутом не выявлено (**рисунки 8, 9**).

При проведении эндоскопического контроля признаков несостоятельности анастомоза не выявлено (**рисунок 10**).

Срок пребывания пациента в стационаре не превысил 14 дней. Самостоятельное питание восстановлено в течение 28 дней после операции, отмечена приемлемо понятная речь. В послеоперационном периоде осложнений в реципиентной зоне не отмечено. Безусловно, предлагаемый метод является одним из самых малотравматичных способов восстановления



Рисунок 8. Рентгенография шейного отдела пищевода. Прямая проекция.
Figure 8. The X-ray image of the cervical esophagus. Front side.



Рисунок 9. Рентгенография шейного отдела пищевода. Боковая проекция.
Figure 9. The X-ray image of the cervical esophagus. Lateral side.

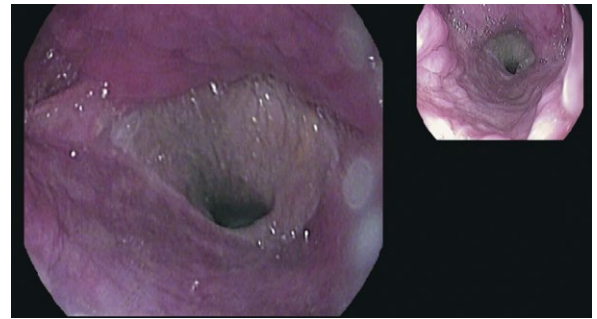


Рисунок 10. Эндоскопическая картина. Адаптированный лучевой лоскут полностью интегрировался в зоне дефекта.
Figure 10. The endoscopic image. The adapted radial flap was fully integrated in the defect area.

непрерывности верхних отделов ЖКТ, не требует длительного нахождения в стационаре. В нашем случае пациенту не потребовалось послеоперационное нахождение в палате ОРИТ (что сложно себе представить, если речь идет о висцеральных лоскутах).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дефекты шейного отдела пищевода различного генеза – травматические, ожоговые, онкологические – в подавляющем большинстве случаев требуют реконструктивного этапа. Возможности современных микрохирургических вариантов замещения дефектов шейного отдела пищевода позволяют полностью восстановить жизненно важные функции – прием пищи, дыхание, речь, получить хорошие эстетические,

функциональные результаты, в том числе отдаленные, тем самым обеспечить необходимое качество жизни [20]. Описываемый в статье адаптированный трубчатый лучевой аутоотрансплантат на микрососудистых анастомозах является близким к идеальному пластическим материалом для замещения ограниченных дефектов шейного отдела пищевода. Лучевой лоскут прост в выкраивании, хорошо приживается, его использование исключает наличие осложнений со стороны донорской области, поэтому нет необходимости использовать высокотравматичные техники аутоотрансплантатов из желудочно-кишечного тракта [21].

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova A.O. The state of oncological care for the population of Russia in 2021. М., 2022. (In Russ.). [Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. М., 2022].
2. Tsoy YA, Li TS, Tsai MH, et al. Optimal flap length for a reconstructed voice tube after laryngopharyngectomy. *J Laryngol Otol*. 2016;130(2):190-3. doi: 10.1017/S0022215115002625
3. Ratushnyi MV, Polyakov AP, Khomyakov VM, et al. Total reconstruction of the pharynx and esophagus by jejunal graft in a patient with cancer of the cervical esophagus. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*. 2019;(3):75-85. (In Russ.). [Ратушный М.В., Поляков А.П., Хомяков В.М., и др. Тотальная фарингоэзофагопластика тонкокишечным аутоотрансплантатом у больного раком шейного отдела пищевода. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2019;(3):75-85]. doi: 10.17116/plast.hirurgia201903175
4. Seidenberg B, Rosenak S, Hurwitt ES, et al. Immediate reconstruction of the cervical esophagus by a revascularized isolated jejunal segment [abstract]. *Ann Surg*. 1959;149:162-171. doi: 10.1097/0000658-195902000-00002
5. Roberts RE, Douglas FM. Replacement of the cervical esophagus and hypopharynx by a revascularized free jejunal autograft: report of a case successfully treated. *N Engl J Med*. 1961;264:342. doi: 10.1056/nejm196102162640707
6. Dupret-Bories A, Roumiguie M, De Bonnecaze G, et al. The super thin external pudendal artery (STEPS) free flap for oropharyngeal reconstruction – A case report. *Microsurgery*. 2019;1-5. doi: 10.1002/micr.30512
7. Wadsworth JT, Futran N, Eubanks TR. Laparoscopic harvest of the jejunal free flap for reconstruction of hypopharyngeal and cervical esophageal defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:1384-1387. doi: 10.1001/archotol.128.12.1384
8. Genden EM, Kaufman MR, Katz B, et al. Tubed gastro-omental free flap for pharyngoesophageal reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;127:847-853.
9. Ratushnyi MV, Reshetov IV, Polyakov AP, et al. Reconstructive operations on the pharynx in cancer patients. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2015;4(4):57-63. (In Russ.). [Ратушный М.В., Решетов И.В., Поляков А.П., и др. Реконструктивные операции на глотке у онкологических больных. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2015;4(4):57-63]. doi: 10.17116/onkolog20154457-63
10. Righini CA, Colombé C. Hypopharyngeal reconstruction with gastro-omental free flap. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2021;138(5):397-401. doi: 10.1016/j.anorl.2020.12.013
11. Pallua N, Machens HG, Rennekampff O, et al. The fasciocutaneous supraclavicular artery island flap for releasing postburn mentosternal contractures. *Plast Reconstr Surg*. 1997;99:1878-1884. doi: 10.1097/00006534-199706000-00011

12. Javadian R, Bouland C, Rodriguez A, et al. Head and neck reconstruction: The supraclavicular flap: technical note. *Ann Chir Plast Esthet*. 2019;64(4):374-379. doi: 10.1016/j.anplas.2019.06.005
13. Şahin B, Ulsan M, Başaran B. Supraclavicular artery island flap for head and neck reconstruction. *Acta Chir Plast*. 2021;63(2):5256. doi: 10.48095/ccachp202152
14. Reiter M, Baumeister P. Reconstruction of laryngopharyngectomy defects: Comparison between the supraclavicular artery island flap, the radial forearm flap, and the anterolateral thigh flap. *Microsurgery*. 2019;39:310-315. doi: 10.1002/micr.30406
15. Nikolaidou E, Pantazi G, Sovatzidis A, et al. The Supraclavicular Artery Island Flap for Pharynx Reconstruction. *Clin Med*. 2022;11(11):3126. doi: 10.3390/jcm11113126
16. Amendola F, Spadoni D, Lundy JB, et al. Reducing complications in reconstruction of the cervical esophagus with anterolateral thigh flap: The five points protocol. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2022;75(9):3340-3345. doi: 10.1016/j.bjps.2022.04.043
17. Karpenko AV, Sibgatullin RR, Boyko AA, et al. Vascular system anatomy of the anterolateral thigh flap. *Russian Medical Inquiry*. 2021;5(8):517-524. (In Russ.). [Карпенко А.В., Сибгатуллин Р.Р., Бойко А.А., и др. Анатомия сосудистой системы переднебокового бедренного лоскута. *Российский медицинский журнал*. 2021;5(8):517-524]. doi: 10.32364/2587-6821-2021-5-8-517-524
18. Ivashkov VYu, Akhmatova RR, Sobolevskiy VA, et al. Possibilities of the use of an animal pattern tray for microsurgical substitution of combined top jaw defects in cancer patients. *Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin*. 2019;11(2):40-48. (In Russ.). [Ивашков В.Ю., Ахматова Р.Р., Соболевский В.А., и др. Возможности использования лоскута угла лопатки для микрохирургического замещения комбинированных дефектов верхней челюсти у онкологических больных. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2019;11(2):40-48]. EDN: SKFRII
19. Escalante D, Vincent AG, Wang W, et al. Reconstructive Options during Nonfunctional Laryngectomy. *Laryngoscope*. 2021;131(5):E1510-E1513. doi: 10.1002/lary.29154
20. Bach CA, Dreyfus JF, Wagner, et al. Comparison of radial forearm flap and thoracodorsal artery perforator flap donor site morbidity for reconstruction of oral and oropharyngeal defects in head and neck cancer. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2015;132(4):185-9. doi: 10.1016/j.anorl.2015.06.003
21. Sharapo AS, Ivashkov VYu, Mudunov AM, et al. Results of the use of free osteomyofascial grafts for one-stage reconstruction of combined post-resection facial defects with an intraoral component. *Tumors of the head and neck*. 2020;10(2):22-29. (In Russ.). [Шарапо А.С., Ивашков В.Ю., Мудунов А.М., и др. Результаты использования свободных остеомиофасциальных трансплантатов для одномоментной реконструкции комбинированных пострезекционных дефектов лица с интраоральным компонентом. *Опухоли головы и шеи*. 2020;10(2):22-29. doi: 10.17650/2222-1468-2020-10-2-22-29. EDN LYXBNQ