

© Team of authors, 2022 / © Коллектив авторов, 2022

Comparative analysis of oral cavity organ reconstruction methods with axial and free innervated flaps

I.V. Reshetov^{1,2}, A.A. Zakirova^{1,2}

¹Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, FSAEI the First MSMU named after I.M. Sechenov (Sechevov University), Moscow, Russia

²Department of Oncology and Plastic Surgery, Academy of Postgraduate Education of the FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

Contacts: Zakirova Albina Azatovna – dr.zakirovasurg@gmail.com

Сравнительный анализ методов реконструкции органов головы и шеи аксилярными и свободными иннервированными лоскутами

И.В. Решетов^{1,2}, А.А. Закирова^{1,2}

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет), кафедра онкологии, радиотерапии и пластической хирургии, Москва, Россия

²Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, кафедра онкологии и пластической хирургии, Москва, Россия

Контакты: Закирова Альбина Азатовна – dr.zakirovasurg@gmail.com

轴向和游离神经皮瓣的口腔器官重建方法的比较分析

I.V. Reshetov^{1,2}, A.A. Zakirova^{1,2}

¹Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, FSAEI the First MSMU named after I.M. Sechenov (Sechevov University), Moscow, Russia

²Department of Oncology and Plastic Surgery, Academy of Postgraduate Education of the FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

通讯作者: Zakirova Albina Azatovna – dr.zakirovasurg@gmail.com

Doi: 10.25792/HN.2022.10.1.69–75

The success of microsurgical reconstruction is currently assessed not only by the survival of free flaps and adequate replacement of defects but also by the aesthetic result, donor site morbidity and functional outcome achievement. A rational consequence of this evolution is the use of free innervated flaps. This literature review provides examples of the use of different types of flaps for the oral cavity reconstruction, from simple ones to the more complicated and modern, requiring microsurgical techniques, including the restoration of sensory nerves.

Key words: innervated flap, microsurgery, nerve coaptation, sensory restoration, oral cavity reconstruction

Conflict of interests. The authors declare no conflicts of interest.

Financing. The work was done without sponsorship.

For citation: Reshetov I.V., Zakirova A.A. Comparative analysis of oral cavity organs reconstruction methods with axial and free innervated flaps. *Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(1):69–75 (In Russian).

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, figures, photographs of patients.

Успех выполнения реконструктивных микрохирургических операций в настоящее время оценивается не только выживаемостью свободных лоскутов и адекватным замещением дефектов, но также эстетическим результатом, сведением к минимуму морбидности донорских участков и, что более важно, достижением хороших функциональных результатов. Рациональным следствием этой эволюции является использование функциональных свободных реиннервируемых аутотрансплантатов. В данном литературном обзоре приведены примеры различных типов лоскутов, используемых для реконструкции органов головы и шеи от локальных к более сложным, что требует владения микрохирургической техникой, и в т.ч. восстановления чувствительных нервов.

Ключевые слова: иннервируемый лоскут, микрохирургия, коаптация нерва, восстановление чувствительности, реконструкция полости рта

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Решетов И.В., Закирова А.А. Сравнительный анализ методов реконструкции органов головы и шеи аксилярными и свободными иннервированными лоскутами. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(1):69–75

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

目前, 评估显微外科重建的成功, 不仅要看游离皮瓣的存活率和缺陷的充分替换, 还要看美学效果、供体部位的发病率和功能结果的实现。这种演变的一个合理结果是使用游离神经皮瓣。这篇文献回顾提供了使用不同类型的皮瓣进行口腔重建的例子, 从简单的到更复杂的和现代的, 需要显微外科技术, 包括感觉神经的恢复。

关键词: 神经支配皮瓣, 显微外科, 神经接合, 感觉恢复, 口腔重建

利益冲突: 作者声明没有利益冲突。

资助: 这项工作没有得到赞助。

引用: Reshetov I.V., Zakirova A.A. Comparative analysis of oral cavity organs reconstruction methods with axial and free innervated flaps. *Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(1):69–75 (In Russian).

作者对所提交数据的独创性和发表说明性材料—表格、数字、病人照片的可能性负责。

Введение

Первой операцией, с которой началось развитие свободной трансплантации тканей с выполнением микрососудистых анастомозов, принято считать пересадку первого пальца стопы в позицию утраченного первого пальца кисти, выполненную J.R. Cobbett в 1969 г. в госпитале Queen Victoria [10]. В период с 1980 по 1990 г. были уже описаны многие основные лоскуты, которые активно используются сейчас, такие как торакодорзальный лоскут (1978), лоскут гребня подвздошной кости (1978), лучевой лоскут (1981), кожно-костный малоберцовый лоскут (1983), лоскут передне-латеральной поверхности бедра (1984) и др. [21]. Стремление к улучшению функциональных результатов лечения привело к исследованию возможности использования иннервируемых лоскутов, которые также были описаны в 1970–1980 г. [32]. Многие ранние статьи демонстрировали превосходные результаты восстановления чувствительности в перемещенных тканях, однако дискуссии о необходимости использования лоскутов с включением нерва ведутся и по сей день. В представленном литературном обзоре приведены примеры различных типов лоскутов, используемых для реконструкции органов головы и шеи от менее простых к более сложным и современным, требующим владения микрохирургической техникой, и в т.ч. восстановления чувствительных нервов.

Аксиальные лоскуты, применяемые в реконструкции органов головы и шеи

Обширные резекции языка и органов полости рта стали популярными в 1930-х гг. благодаря работам Ward и H. Martin [27]. В то время методы реконструкции не были развиты, и эти операции носили калечащий характер. Лишь начиная с работы H.D. Gillies, стали постепенно изучаться и применяться местные и ротационные лоскуты для реконструкции дефектов головы и шеи, такие как индийский лоскут, дельтопекторальный, а также многочисленные, поэтапные или отсроченные варианты лечения [14].

Первые радикальные перемены в реконструкции органов полости рта произошли в 1979 г., когда S. Ariyan и соавт. [3] впервые описали применение кожно-мышечного лоскута большой грудной мышцы (БГМ). Реконструкция лоскутом БГМ и по сей день является универсальным, надежным

и доступным методом, позволяющим достичь целей лечения в случаях местно-распространенного рака головы и шеи. Основным источником кровоснабжения БГМ является торокоакромиальная артерия и отходящие от нее грудные ветви, ход которой можно спроецировать, проведя линию от мечевидного отростка до акромиона. Лоскут может быть выделен от нижнего края БГМ до уровня ключицы и без натяжения достичь области шеи и дна полости рта. Недостатками использования данного лоскута является деформация в области шеи, как следствие – неудовлетворительный эстетический результат, наличие деформирующих рубцов донорской зоны, когда рана ушивается с натяжением тканей, возможно развитие контрактуры шеи при послеоперационной лучевой терапии.

Применение подбородочного лоскута в онкологии для закрытия небольших и средних дефектов полости рта было впервые описано G.D. Sterne и Hall в 1996 г. [39]. Подбородочный лоскут может быть выделен шириной от 4 до 6 см в зависимости от избыточности кожи подбородочной области. Это максимальная ширина лоскута, позволяющая закрыть донорскую зону первично. В полости рта он используется для реконструкции дефектов языка, дна ротовой полости и слизистой оболочки щек в качестве кожно-фасциального или кожно-мышечного лоскута [34]. Питательной ножкой лоскута является ветвь лицевой артерии. Для обеспечения адекватной перфузии чаще всего в него включается передняя часть двубрюшной мышцы. При выполнении реконструкции подбородочным лоскутом одновременно с лимфодиссекцией Ia группы лимфоузлов хирургу необходимо быть внимательным, чтобы не повредить питающую ножку. В некоторых случаях возможно выделение лоскута в начале операции, до выполнения разрезов на шее. Основным преимуществом использования является возможность забора тонкого эластичного лоскута в непосредственной близости от дефекта. К недостаткам относится наличие волос на коже подбородочной области у мужчин и ограниченность размеров забора лоскута [36].

Лоскут грудинно-ключично-сосцевидной мышцы (ГКСМ) может быть забран в виде мышечного, кожно-мышечного, костно-мышечного и кожно-костно-мышечного лоскутов. История применения данного лоскута насчитывает более 90 лет [19], описано его применение для реанимации лица, предотвращения синдрома Фрея, восстановления дефек-

тов нижней челюсти и дна полости рта, закрытия кожно-глочных свищей. Использование данного лоскута для реконструкции органов полости рта у онкологических больных имеет свои ограничения, такие как малая ротационная мобильность питающей ножки, ненадежная васкуляризация кожной порции и близкое расположение к лимфатическим узлам шеи.

Еще одним часто применяемым аксиальным лоскутом в реконструкции органов головы и шеи является т.н. «эполетный» – надключичный лоскут на одноименной артерии. Лоскут был впервые описан T.D. Mutter в 1842 г. [31], однако широкое распространение методики его применения началось только в 1997 г. после работы N. Pallau и соавт. [33]. Лоскут может достигать размеров до 12 см в ширину и 35 см в длину с возможностью ротации до 180 °С. Преимуществом является забор тонкого лоскута на длинной сосудистой ножке, который подходит для реконструкции дефектов внутренней поверхности щеки, языка и дна полости рта. Не так давно H.R.N. и соавт. [2] описали результаты замещения дефектов после радикальной резекции надключичным лоскутом у 47 пациентов с распространенным раком головы и шеи, 19 из которых имели дефекты полости рта. Из осложнений лишь в 7 из 19 случаев был отмечен краевой некроз дистальной части лоскута, не требующий дополнительных хирургических вмешательств. K. Sandu и соавт. [37] также сообщили о 50 случаях восстановления органов головы и шеи надключичным лоскутом. При этом частичный некроз был зарегистрирован в 8% случаев, а полная потеря лоскута в 4%.

Одним из немногих ротационных лоскутов с возможностью реиннервации является кожно-мышечный лоскут на передних мышцах шеи, более известный в мировой литературе как подъязычный лоскут (infrayoid flap). Впервые описан A.A. Clairmont и J. Conley в 1977 г. в качестве реиннервируемого мышечного лоскута для закрытия дефекта передней части дна полости рта с одновременной лимфодиссекцией. Однако кожно-мышечный лоскут, таким каким мы знаем его сейчас, был описан позднее, в 1986 г. Wang и соавт [11]. Лоскут включает в себя такие мышцы, как грудино-подъязычная, грудинно-щитовидная и верхнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы, кровоснабжается ветвями верхней щитовидной артерии и иннервируется глубокими ветвями шейной петли, осуществляющих двигательную иннервацию включаемых мышц. Обычно забор лоскута осуществляется на стороне дефекта, однако возможен и перекрестный забор. Лоскут выделяется на верхнещитовидном сосудистом пучке и проводится сквозь туннель в ротовую полость. Daganello и соавт., проведя систематический обзор, установили, что идеальная площадь лоскута составляет 7x4 см, а при ширине лоскута менее 5 см возможно закрыть донорский участок первичным натяжением с достижением благоприятного эстетического результата. Описано успешное применение лоскута для замещения дефектов менее 1/2 языка, малых и средних дефектов дна полости рта. Сообщается, что частота осложнений колеблется от 3 до 47% и в основном причиной является недостаточный венозный отток [17].

Несмотря на развитие микрохирургии, совершенствование и разработка методик использования местных осевых лоскутов для реконструкции головы и шеи продолжается. Выбор метода реконструкции всегда индивидуален, а при наличии тяжелой сопутствующей патологии и при высоком риске рецидива использование аксиальных лоскутов является предпочтительным методом лечения. Интересно мо-

дикация забора вертикального кожно-мышечного лоскута на основе трапецивидной мышцы для реконструкции сквозных дефектов ротовой полости, описанная Z.H. Yang и соавт. в 2013 г. [40]. Было представлено 16 случаев с выделением лоскута шириной до 5–7 см и длиной до 11–20 см, при этом удалось достигнуть удовлетворительного внешнего вида и восстановления функции ротовой полости, осложнений не наблюдалась. В 2017 г. S. Rao и соавт. представили новый лоскут для реконструкции полости рта – шейно-лицевой кожно-мышечный лоскут на перфоранте лицевой артерии [35]. С использованием данной методики были прооперированы 27 пациентов, с дефектами малого и среднего размера, включая язык, дно полости рта, слизистую оболочку щеки и альвеолярный отросток. Достигнуты удовлетворительные результаты лечения с минимальным числом осложнений, что позволяет рекомендовать этот лоскут для обогащения арсенала методов реконструкции при раке головы и шеи.

Иннервированные лоскуты, применяемые в реконструкции органов головы и шеи

При реконструкции органов полости рта наиболее сложной задачей является восстановление тотальных и субтотальных дефектов языка. Если сложная двигательная функция языка вследствие необходимости воссоздания разнонаправленных движений в трех ортогональных проекциях не может быть восстановлена с помощью современных методов реконструкции, то сенсорная реиннервация свободных лоскутов хорошо документирована. Исследователи обнаружили, что иннервированные лоскуты приводят к более высокому уровню удовлетворенности пациентов, могут поддерживать симметричную форму реконструированного языка и способствовать более быстрому восстановлению дискриминационной чувствительности, тем самым позволяя избежать потенциальных укусов зубами и ожогов поверхности лоскутов [13]. Более того, существует наблюдение, что реиннервация улучшает контакт неоязыка с небом, зубами и щекой [25]. Некоторые исследования показали, что невротизированные мышечные лоскуты сохраняют свой первоначальный мышечный тонус и сохраняют большую часть своего первоначального объема, что делает их идеальными для восстановления обширных дефектов ротовой полости, в особенности при замещении субтотальных и тотальных дефектов языка [26].

Свободный лучевой лоскут может быть потенциально чувствительным, если анастомозировать латеральный кожный нерв предплечья с культей язычного нерва с помощью стандартных методов. Точно также свободные лоскуты антеро-латеральной поверхности бедра и лоскут прямой мышцы живота могут стать чувствительными в результате анастомозирования латерального подкожного бедренного и межреберного нервов, соответственно, с язычным нервом. Было показано, что тонкие свободные кожно-фасциальные лоскуты, такие как лучевой, могут спонтанно восстанавливать некоторые ощущения, даже если коаптация нерва не выполнялась. Однако остается неясным, действительно ли степень чувствительности, восстанавливаемая после анастомозирования нерва, приводит к улучшению функций речи или глотания [15].

J.H. Kim и соавт. провели исследование, в которое были включены в общей сложности 27 случаев реконструкции лучевым лоскутом предплечья у пациентов после радикаль-

функций глотания и речи, социальной реабилитации. Несмотря на то что необходимость восстановления чувствительного нерва при восстановлении различных частей тела остается спорной, с течением времени появляется все больше методик выделения лоскутов с включением как одного, так и нескольких чувствительных нервов. Большинство авторов склоняются к мнению, что диссекция и анастомозирование чувствительного нерва незначительно удлиняют продолжительность операции, предпочтительно используют иннервированные лоскуты у молодых пациентов с ожидаемым лучшим достижением функциональных и эстетических результатов. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования по усовершенствованию этой методики.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Guerra A.B. et al. Advantages of perforator flaps in reconstruction of complex defects of the head and neck. *Ear Nose Throat J.* 2005;84(7):441–7.
- Alves H.R.N., et al. A clinical experience of the supraclavicular flap used to reconstruct head and neck defects in late-stage cancer patients. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2012;65(10):1350–6.
- Ariyan S., et al. The Pectoralis Major Myocutaneous Flap. A Versatile Flap for Reconstruction in the Head and Neck. *Plast. Reconstr. Surg.* 1979;63:73–81.
- Ayhan M., et al. Sensory Recovery with Innervated and Noninnervated Flaps after Total Lower Lip Reconstruction: A Comparative Study. *Plast. Surg. Intern.* 2013;2013:1–7.
- Boyd B., et al. Reinnervated lateral antebraichial cutaneous neurosome flaps in oral reconstruction: are we making sense? *Plast. Reconstr. Surg.* 1994;93(7):1350–62.
- Bayramigli M., Jackson I.T., Herschman B. Innervation of skin grafts over free muscle flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 2000;53:130–6.
- Beugels J., et al. Sensory recovery of the breast after innervated and non-innervated autologous breast reconstructions: A systematic review. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2017;70(9):1229–41.
- Biglioli F., et al. Function of the sensate free forearm flap after partial glossectomy. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 2006;34(6):332–9.
- Chang E.I., et al. Comprehensive Analysis of Functional Outcomes and Survival After Microvascular Reconstruction of Glossectomy Defects. *Ann. Surg. Oncol.* 2015;22(9):3061–9.
- Cobbett J.R. Free digital transfer. Report of a case of transfer of a great toe to replace an amputated thumb. *J. Bone Joint Surg. Br. volume.* 1969;51(4):677–9.
- Deganello A., Leemans C.R. The infrahyoid flap: A comprehensive review of an often overlooked reconstructive method. *Oral Oncol.* 2014;50(8):704–10.
- Dykes R.W., Terzis J.K., Strauch B. Sensations from Surgically Transferred Glabrous Skin: Central Versus Peripheral Factors. *Canad. J. Neurol. Sci. J.* 1979;6(4):437–9.
- Fan S., et al. A novel anatomy-based five-points eight-line-segments technique for precision subtotal tongue reconstruction: A pilot study. *Oral Oncol.* 2019;89:1–7.
- Gillies H.D., Pilcher, Lewis S. *Plastic Surgery of the Face Based on Selected Cases of War Injuries of the Face Including Burns, with Original Illustrations.* Lippincott-Raven Publishers, 1920. Undefined 766 c.
- Hanasono M.M. *Reconstructive Surgery for Head and Neck Cancer Patients.* Adv. Med. 2014;2014:1–28.
- Iida T., et al. Versatility of the superficial circumflex iliac artery perforator flap in head and neck reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 2014;72(3):332–6.
- Islek A., et al. Infrahyoid Flap, a Convenient Alternative for Reconstruction of Tongue and Floor of Mouth Defects: Case Series. *Turk. Otolarengol. Arşiv. Turk. Arch. Otolaryngol.* 2018;56(2):85–8.
- Joshi B.B. Neural Repair or Sensory Restoration in Groin Flap Neural Repair for Sensory Restoration in a Groin Flap. 1977. C. 221–5.
- Kierner A.C., Zelenka I., Gstoettner W. The Sternocleidomastoid Flap – Its Indications and Limitations. *Laryngoscope.* 2001;111(12):2201–4.
- Kim J.H., et al. Comparison of sensory recovery and morphologic change between sensate and nonsensate flaps in oral cavity and oropharyngeal reconstruction. *Head and Neck.* 2008;30(8):1099–104.
- Wolff K.-D., Hölzle F. *Raising of Microvascular Flaps: A Systematic Approach.* Springer Science & Business Media, 2005. C. 1–180.
- Koshima I., et al. Superficial circumflex iliac artery perforator flap for reconstruction of limb defects. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;113(1):233–40.
- Koshima I., Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. 1989. Published on Nov 1, 1989 in *Br. J. Plast. Surg.* Doi: 10.1016/0007-1226(89)90075-1.
- Kuriakose M.A., et al. Sensate Radial Forearm Free Flaps in Tongue Reconstruction. *Arch. Otolaryngol.–Head & Neck Surgery.* 2001;127(12):1463.
- Longo B., et al. The mushroom-shaped anterolateral thigh perforator flap for subtotal tongue reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013;132(3):656–65.
- Manrique O.J., et al. Optimizing Outcomes following Total and Subtotal Tongue Reconstruction: A Systematic Review of the Contemporary Literature. *J. Reconstr. Microsurg.* 2017;33(2):103–11.
- Martin H., et al. Neck Dissection. *Cancer.* 1951. C. 441–99.
- Mayo-Yáñez M., et al. Deep inferior epigastric artery perforator free flap in head and neck reconstruction: A systematic review. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2021;74(4):718–29.
- Molina A.R., et al. Calf Perforator Flaps: A Freestyle Solution for Oral Cavity Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2017;139(2):459–65.
- Mughal M., et al. Functional outcomes of the medial sural artery perforator flap in oral cavity reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 2020;85(3):256–9.
- Mutter T.D. Case of deformity from burns relieved by operation. *Am. J. Med. Sci.* 1842;4:66.
- Namin A.W., Varvares M.A. Functional outcomes of sensate versus insensate free flap reconstruction in oral and oropharyngeal reconstruction: A systematic review. *Head and Neck.* 2016;38(11):1717–21.
- Pallua N., et al. The fasciocutaneous supraclavicular artery island flap for releasing postburn mentosternal contractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 1997;99:1878–86.
- Parmar P.S., Goldstein D.P. The submental island flap in head and neck reconstruction. *Curr. Opin. Otolaryngol.–Head and Neck Surgery.* 2009;17(4):263–6.
- Rao S.L.M.C., et al. Cervicofacial-facial artery myocutaneous flap (C-FAM flap): A novel flap in oral cavity reconstruction. *J. Surg. Oncol.* 2017;116(8):1079–84.
- Rigby M.H., Taylor S.M. Soft tissue reconstruction of the oral cavity: A review of current options. *Curr. Opin. Otolaryngol.–Head and Neck Surgery.* 2013;21(4):311–7.
- Sandu K., Monnier P., Pasche P. Supraclavicular flap in head and neck reconstruction: Experience in 50 consecutive patients. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.* 2012;269(4):1261–7.
- Spiegel A.J., et al. Breast reinnervation: DIEP neurotization using the third anterior intercostal nerve. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013;118(8).
- Sterne G.D., et al. The submental island flap. Published 1 March 1996. *Medicine. Br. J. Plast. Surg. Br J Plast Surg.* 1996;49(2):85–9. doi: 10.1016/s0007-1226(96)90078-8.
- Yang Z.H., et al. Reconstruction of through-and-through oral cavity defects with folded extended vertical lower trapezius island myocutaneous flap. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013;51(8):731–5.
- Yano T., et al. Head and neck reconstruction with the deep inferior epigastric perforator flap: A report of two cases. *Microsurg.* 2009;29(4):287–92.
- Yap L.H., et al. The anatomical and neurophysiological basis of the sensate free TRAM and DIEP flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 2002;55(1):35–45.
- Yu P. Reinnervated anterolateral thigh flap for tongue reconstruction. *Head and Neck.* 2004;26(12):1038–44.

44. Yu P., Robb G.L. Reconstruction for total and near-total glossectomy defects. *Clin. Plast. Surg.* 2005;32(3):411–9.

Поступила 10.10.2021

Получены положительные рецензии 15.01.2022

Принята в печать 24.01.2022

Received 10.10.2021

Positive reviews received 15.01.2022

Accepted 24.01.2022

Вклад авторов: И.В. Решетов – написание текста. А.А. Закирова – сбор материала, написание текста.

Contribution of the authors: I.V. Reshetov – writing the text. A. A. Zakirova – literature review, writing the text.

Статья написана в рамках диссертационной работы А.А. Закировой «Иннервированные аутотрансплантаты при реконструкции органов полости рта у онкологических больных».

The article was written as part of the dissertation work of A.A. Zakirova «Innervated autografts in oral cavity organs reconstruction in cancer patients».

Информация об авторах:

Решетов Игорь Владимирович – д.м.н., профессор, академик РАН, директор Института кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), заведующий кафедрой онкологии и пластической хирургии Академии постдипломного образования

ФГБУ ФНКЦ ФМБА, Москва, Россия; e-mail: reshetoviv@mail.ru. ORCID: orcid.org/0000-0002-0909-6278.

Закирова Альбина Загитовна – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), старший преподаватель кафедр ФГБУ ФНКЦ ФМБА, Москва, Россия; e-mail: dr.zakirovasurg@gmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0002-1117-9427.

Information about the authors:

Reshetov Igor Vladimirovich - Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Cluster Oncology n.a. Professor L.L. Levshin, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, Institute of Clinical Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov (Sechenov University), Head of the Department of Oncology and Plastic Surgery, Academy of Postgraduate Education, Federal State Budgetary Institution Federal Scientific and Practical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia; e-mail: reshetoviv@mail.ru. ORCID: orcid.org/0000-0002-0909-6278.

Zakirova Albina Zagitovna – Postgraduate Student, Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, Institute of Clinical Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov (Sechenov University), Senior Lecturer at the Departments of the Federal State Budgetary Institution Federal Scientific and Practical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia; e-mail: dr.zakirovasurg@gmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0002-1117-9427.