Варианты хирургического лечения рубцовых стенозов среднего (складкового) отдела гортани

И.И. Нажмудинов, ORCID: 0000-0002-4302-5203, e-mail: ibragimlor@mail.ru

В.В. Вавин✉, ORCID: 0000-0002-1743-9023, e-mail: lor42@mail.ru

Х.Ш. Давудов, ORCID: 0000-0002-2887-0652, e-mail: prof.davudov-otolar@mail.ru

Т.И. Гаращенко, ORCID: 0000-0002-5024-6135, e-mail: 9040100@mail.ru

Б.Х. Давудова, ORCID: 0000-0002-0622-8749, e-mail: basharat@mail.ru

К.М. Магомедова, ORCID: 0000-0003-2381-7817, e-mail: kamila-m@mail.ru

М.Ю. Хоранова, ORCID: 0000-0002-4549-9074, e-mail: marina17.03@mail.ru

Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2

Резюме

Цель исследования: разработать тактику хирургического лечения рубцового поражения среднего отдела гортани в зависимости от локализации и протяженности стеноза. **Материалы и методы:** за период с 2014 по 2019 г. прооперировано 43 пациента с рубцовым стенозом складкового отдела гортани. Средний возраст пациентов составил 39 лет и варьировал от 18 до 78 лет. В зависимости от клинической ситуации больные разделены на 4 группы, в которых были применены различные способы хирургического лечения – удаление рубцов среднего отдела гортани с использованием CO₂-лазера и дополнительным применением килевидного импланта (n = 21), микролоскутов в области комиссуры (n = 10) и межчерпаловидной области (n = 4), эндопротеза, покрытого ксеноперикардом (n = 8).

Результаты: в послеоперационном периоде проводилось эндоскопическое исследование гортани в динамике в течение периода до 1 года. Пациенты осматривались ежедневно в период нахождения в стационаре, затем ежемесячно. Помимо эндоскопического обследования, проводилось исследование голосовой функции методом определения времени максимальной фонации. Проведена оценка дыхательной и голосовой реабилитации, и стойкий положительный эффект получен в 90% в первой группе, 70% – во второй, 75% – в третьей, 75% – в четвертой. Полученные данные позволяют разработать индивидуальный подход к хирургическому лечению рубцовых стенозов голосового отдела гортани в зависимости от локализации и протяженности рубцового поражения.

Обсуждение: оптимальным методом лечения рубцового поражения среднего отдела гортани является создание условий, препятствующих соприкосновению раневых поверхностей и их разобщению. Для этого были разработаны способы, индивидуально адресованные основным клиническим ситуациям при данной проблеме. Кроме того, применение CO₂-лазера при хирургическом лечении рубцового поражения среднего отдела гортани значительно расширяет оперативные возможности за счет высокой точности и низкого уровня повреждения окружающих тканей.

Выводы: при рубцовом поражении среднего отдела гортани протяженностью до 4 мм, при отсутствии трахеостомы эффективным методом восстановления дыхательной и голосовой функции гортани является использование микролоскутов, сформированных микрохирургическим путем при помощи CO₂-лазера; стенозы в области комиссуры среднего отдела гортани протяженностью более 4 мм требуют дополнительного стентирования на период эпителизации раневой поверхности и ремоделирования рубца, который составляет 3–4 недели. При наличии трахеостомы у пациентов с протяженным стенозом комиссуры среднего отдела гортани хорошо себя зарекомендовал имплант, покрытый ксеноперикардом с ионно-ковалентной иммобилизацией хлоргексидином, позволяющий избежать воспалительных изменений в период стентирования.

Ключевые слова: хронический стеноз гортани, хирургическое лечение, CO₂-лазер, килевидный имплант, микролоскут, реабилитация

Для цитирования: Нажмудинов И.И., Вавин В.В., Давудов Х.Ш., Гаращенко Т.И., Давудова Б.Х., Магомедова К.М., Хоранова М.Ю. Варианты хирургического лечения рубцовых стенозов среднего (складкового) отдела гортани. *Медицинский совет*. 2019;(21):118-125. doi: 10.21518/2079-701X-2019-21-118-125.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Options for surgical treatment of cicatricial stenosis of the middle (folded) larynx

Ibragim I. Nazhmudinov, ORCID: 0000-0002-4302-5203, e-mail: ibragimlor@mail.ru

Vyacheslav V. Vavin✉, ORCID: 0000-0002-1743-9023, e-mail: lor42@mail.ru

Khasan Sh. Davudov, ORCID: 0000-0002-2887-0652, e-mail: prof.davudov-otolar@mail.ru

Tat'yana I. Garashchenko, ORCID: 0000-0002-5024-6135, e-mail: 9040100@mail.ru

Basharat Kh. Davudova, ORCID: 0000-0002-0622-8749, e-mail: basharat@mail.ru

Kamila M. Magomedova, ORCID: 0000-0003-2381-7817, e-mail: kamila-m@mail.ru

Marina Yu. KHoranova, ORCID: 0000-0002-4549-9074, e-mail: marina17.03@mail.ru

Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia

Abstract

Aim of the study: to develop a tactic of surgical treatment of cicatricial lesion of the middle larynx depending on the localization and length of stenosis. **Materials and methods:** from 2014 to 2019, 43 patients with cicatricial stenosis of the folded larynx underwent surgery. The average age of the patients was 39 years and ranged from 18 to 78 years. Depending on the clinical situation, patients were divided into 4 groups, in which different methods of surgical treatment were applied – removal of scars of the middle larynx using CO₂-laser and additional application of keel-shaped implant (n = 21), microflaps in the area of commissure (n = 10) and intraretynoid region (n = 4), endoprosthesis covered with xenopericord (n = 8).

Results: in the postoperative period endoscopic examination of the larynx was carried out in dynamics during the period up to 1 year. Patients were examined daily while in hospital, then monthly. In addition to endoscopic examination, the study of voice function was carried out by the method of determining the time of maximum phonation. The estimation of respiratory and voice rehabilitation was carried out and stable positive effect was received in 90% in the first group, 70% - in the second, 75% - in the third, 75% - in the fourth. The obtained data allow to develop an individual approach to surgical treatment of cicatricial stenosis of the larynx depending on the localization and extent of cicatricial lesion.

Discussion: the optimal method of treating cicatricial lesion of the middle larynx is to create conditions that prevent the contact of wound surfaces and their separation. For this purpose, methods that are individually addressed to the main clinical situations in this problem have been developed. In addition, the use of CO₂-laser in the surgical treatment of cicatricial lesions of the middle larynx significantly expands operational capabilities due to high accuracy and low level of damage to surrounding tissues.

Conclusions: in case of cicatricial lesion of the middle larynx up to 4 mm in length, in the absence of a tracheostoma an effective method of restoration of respiratory and vocal function of the larynx is the use of microflaps formed by microsurgery with the help of CO₂-laser; stenoses in the area of middle larynx commissure of more than 4 mm require additional stenting for the period of epithelization of the wound surface and remodeling of the scar, which is 3–4 weeks. In the presence of a tracheostoma in patients with prolonged stenosis of the middle laryngeal commissure, an implant coated with xenopericardium and chlorhexidine ionic-covalent immobilization, which helps to avoid inflammatory changes during the period of stenting, has proved to be a good choice.

Keywords: chronic laryngeal stenosis, surgical treatment, CO₂-laser, rehabilitation

For citation: Nazhmudinov I.I., Vavin V.V., Davudov K.H.S.H., Garashchenko T.I., Davudova B.K.H., Magomedova K.M., KHoranova M.YU. Options for surgical treatment of cicatricial stenoses of the middle (folded) larynx. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2019;(21):118-125. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2019-21-118-125.

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

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое лечение стенозов среднего отдела гортани имеет ряд нерешенных проблем и остается одной из самых сложных задач оториноларингологии. При этом особенно сложным является необходимость восстановления достаточного просвета дыхательных путей с сохранением или улучшением нарушенной голосовой функции. [1–3, 8, 10]. Остается дискуссионным вопрос оптимальных методов хирургического воздействия на гортань при различных заболеваниях [2, 4–6, 9]. Имеющийся арсенал современного оборудования не всегда удовлетворяет потребности ларингохирурга с позиций безопасности и эффективности [5, 6, 8, 12, 13]. Последние годы особенно перспективным является развитие лазерной микрохирургии гортани, которая позволяет производить щадящие манипуляции с максимальной визуализацией [4–7, 9, 10–13]. Также нет однозначного решения проблемы рестенозирования в области среднего отдела гортани, что зачастую ведет к рецидиву заболевания, необходимости многоэтапного и многократного хирургического лечения [14, 15].

Цель работы: разработать тактику хирургического лечения рубцового поражения среднего отдела гортани в зависимости от локализации и протяженности стеноза.

Материалы и методы: за период с 2014 по 2019 г. прооперировано 43 пациента с рубцовым стенозом складчатого отдела гортани (табл. 1). Из них 16 мужчин и 27 женщин. Средний возраст пациентов составил 39 лет и

● **Таблица 1.** Характеристика пациентов с хроническим рубцовым стенозом среднего отдела гортани (n = 43)

● **Table 1.** Characteristics of patients with chronic cicatricial stenosis of the middle larynx (n = 43)

	Группа 1 (n = 21)	Группа 2 (n = 10)	Группа 3 (n = 4)	Группа 4 (n = 8)	Всего
Мужчины	10	4	1	1	16
Женщины	11	6	3	7	27
Стеноз 1	9	7	3		19
Стеноз 2	12	3	1	3	19
Стеноз 3				5	5

варьировал от 18 до 78 лет. Распределение по этиологическому фактору было следующим: продленная интубация гортани и трахеи – 9 человек; последствие проведенных хирургических вмешательств – 34 человека.

1-я степень стеноза (по Мейер – Коттону) отмечалась у 19 человек, 2-я степень – у 19 человек, 3-я степень – у 5 человек, трахеостома имела у 8 человек. При обращении в клинику основная масса предъявляла жалобы на осиплость (19 человек), повышенную утомляемость голоса (16 человек), затруднение дыхания при физической нагрузке (8 человек).

Всем пациентам проводили общеклиническое обследование, включающее лабораторные, физикальные и инструментальные методы исследования, которые включали непрямую ларингоскопию, видеоэндоскопию, КТ гортани, фиброларингоскопию, акустический анализ голоса. Ларингоскопическое обследование проводили с помощью жесткого эндоскопа фирмы Karl Storz 70°; 90°. При этом оценивалась локализация, протяженность стеноза, сохранность хрящевого каркаса гортани, наличие пареза или анкилоза гортани.

Исследование голосовой функции проводилось методом определения времени максимальной фонации [19].

Для оценки качества жизни использовали стандартизованный, специализированный опросник VHI – Voice Handicap Index. Опросник состоит из 30 утверждений, при ответе на которые оцениваются физические (P – physical), функциональные (F – functional) и эмоциональные (E – emotional) расстройства, связанные с нарушениями голоса [16, 17].

В группу исследования вошли пациенты, имеющие рубцовое поражение складчатого отдела гортани при отсутствии поражения хрящевого каркаса, пареза и анкилоза хрящей гортани.

Вмешательства проводили с использованием тотальной внутривенной анестезии и миорелаксации. Проводилась прямая опорная ларингоскопия (использован набор Karl Storz) с последующим осмотром гортани при помощи жестких эндоскопов с оптикой 0, 30 и 45 градусов для получения полной детализированной картины о протяжении и конфигурации стеноза.

После этого проводилась микроларингоскопия при помощи операционного микроскопа и хирургическое вмешательство с использованием хирургического CO₂-лазера, оснащенного микроманипулятором и совмещенного с микроскопом в режиме работы «суперпульс», мощностью от 3 до 8 Вт. Силовые параметры и форма луча были выбраны исходя из необходимой глубины и площади воздействия.

В зависимости от локализации и протяженности стеноза все пациенты были разделены на 4 группы, в которых были применены разные методы хирургического лечения.

В группе 1 – рубцовый стеноз комиссуры гортани протяженностью более 4 мм, без трахеостомы (n = 21); выполнялось хирургическое иссечение рубца CO₂-лазером с применением эндопротеза в виде кия. Для этого при помощи CO₂-лазера в режиме «суперпульс» мощностью 5–7 Вт проводилось иссечение рубцовой ткани до формирования нормального просвета гортани, высвобождая голосовые связки. Далее, в просвет гортани между голосовыми складками в область комиссуры устанавливали силиконовый имплант в виде кия с последующей фиксацией через щитовидный хрящ швом Лихтенберга на 3–4 недели (рис. 1 и 2).

В группе 2 – рубцовый стеноз комиссуры гортани протяженностью до 4 мм (n = 10); проводилось рассечение рубцово-измененных тканей комиссуры среднего отдела гортани при помощи CO₂-лазера в режиме «суперпульс» мощностью 3 Вт с формированием нормального просвета гортани, верхнего и нижнего листков слизистой лоскута. Подслизистые ткани лоскута и края голосовых связок при этом вапоризируют, оставляя верхний и нижний слои эпителия размерами, достаточными для закрытия раневой поверхности. Указанными слоями закрывают края раневых поверхностей, фиксируя их путем сшивания верхнего и нижнего листков сформированного слизистой лоскута эндоларингеальными швами, с формированием пятна контакта голосовых складок таким образом, чтобы в зоне контакта происходило соприкосновение или раневой поверхности с неповрежденной слизистой, или контакт слизистая-слизистая (рис. 3–6).

● **Рисунок 1.** Рубцовый стеноз складчатого отдела до операции

● **Figure 1.** Cicatricial stenosis of the folding part before the operation

● **Рисунок 2.** Установка килевидного импланта

● **Figure 2.** Keel-shaped implant placement

● **Рисунок 3.** Рубцовый стеноз среднего отдела гортани

● **Figure 3.** Cicatricial stenosis of the middle larynx

● **Рисунок 4.** Рассечение участка стеноза CO₂-лазером

● **Figure 4.** Cutting the stenosis section with a CO₂ laser

● **Рисунок 5.** Эндоскопическая картина зоны стеноза после наложения швов

● **Figure 5.** Endoscopic picture of the stenosis zone after suturing

● **Рисунок 6.** Эндоскопическая картина гортани через 1 месяц

● **Figure 6.** Endoscopic picture of the larynx in 1 month

● **Рисунок 7.** Рубцовый стеноз межчерпаловидной области

● **Figure 7.** Cicatricial stenosis of the interarytenoid area

● **Рисунок 8.** Рассечение участка стеноза CO₂-лазером

● **Figure 8.** CO₂ laser cutting of the stenosis section

● **Рисунок 9.** Формирование лоскутов, покрытых неизменным эпителием

● **Figure 9.** Formation of flap covered with unchanged epithelium

В группе 3 – рубцовый стеноз межчерпаловидной области (n = 4); проводилось рассечение рубцово-измененных тканей межчерпаловидной зоны гортани при помощи CO₂-лазера в режиме «суперпульс» мощностью 3 Вт с восстановлением нормального просвета гортани, формированием верхнего и нижнего листков слизистого лоскута. Подслизистые ткани лоскута и при этом вапоризируют, оставляя верхний и нижний слои эпителия размерами, достаточными для закрытия раневой поверхности. Указанными слоями закрывают края раневых поверхностей, фиксируя их путем сшивания верхнего и нижнего листков сформированного слизистого лоскута эндоларингеальными, с формированием пятна контакта таким образом, чтобы в зоне контакта происходило соприкосновение или раневой поверхности с неповрежденной слизистой, или контакт слизистая-слизистая (рис. 7–10).

В группе 4 – рубцовый стеноз комиссуры гортани протяженностью более 4 мм, с трахеостомой (n = 8); выполнялось хирургическое иссечение рубца CO₂-лазером с применением эндопротеза, покрытого ксеноперикардом, насыщенным водным раствором хлоргексидина, что реализовано путем ионно-ковалентной

иммобилизации хлоргексидина. Для этого при помощи CO₂-лазера в режиме «суперпульс» мощностью 5–7 Вт проводилось иссечение рубцовой ткани до формирования нормального просвета гортани, высвобождая голосовые связки. Далее, в просвет гортани между голосовыми складками в область комиссуры устанавливали силиконовый имплант, покрытый ксеноперикардом с последующей фиксацией через щитовидный хрящ швом Лихтенберга на 3–4 недели (рис. 11, 12).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В послеоперационном периоде проводилось эндоскопическое исследование гортани в динамике в течение периода до 1 года. Пациенты осматривались ежедневно в период нахождения в стационаре, затем ежемесячно. Помимо эндоскопического обследования, проводилось исследование голосовой функции методом определения времени максимальной фонации.

В послеоперационном периоде всем больным проводилась антибиотикопрофилактика, ингаляционная терапия, общая и местная противовоспалительная терапия.

- **Рисунок 10.** Эндоларингеальная картина на 3-и сутки после операции
 ● **Figure 10.** Endolaryngeal picture on the 3rd day after surgery

- **Рисунок 11.** Рубцовый стеноз среднего отдела гортани
 ● **Figure 11.** Cicatricial stenosis of the middle larynx

- **Рисунок 12.** Эндоскопическая картина гортани через 6 месяцев после удаления эндопротеза
 ● **Figure 12.** Endoscopic larynx picture 6 months after the removal of the endoprosthesis

- **Таблица 2.** Показатели времени максимальной фонации в исследуемых группах
 ● **Table 2.** Indicators of maximum fonation time in the study groups

	ВМФ до операции (сек.)	ВМФ через 5 дней после операции (сек.)	ВМФ через 1 месяц после операции (сек.)	ВМФ через 3 месяца после операции (сек.)	ВМФ через 1 год после операции (сек.)
Группа 1 (n = 21)	17,4 ± 1,95	-	-	17,1 ± 1,2	18,9 ± 2,2
Группа 2 (n = 10)	17,3 ± 1,8*	17,1 ± 1,2	18,2 ± 1,67	19,3 ± 1,83	23,8 ± 1,4*
Группа 3 (n = 4)	19,6 ± 1,7	18,2 ± 1,16	20,21 ± 2,2	19,3 ± 1,4	19,2 ± 1,2
Группа 4 (n = 8)	-	-	-	17,3 ± 1,6	18,5 ± 1,9

* P<0,05 статистически значимое увеличение ВМФ.

По данным эндоскопического исследования гортани эффект от хирургического лечения расценивался как стойкий положительный при сохранении достигнутого просвета гортани на 90% и более. Удовлетворительный – при сокращении его от 80 до 90%. Неудовлетворительный – при сокращении достигнутого просвета на уровне стеноза менее 80%.

В группе 1 стойкий положительный эффект был получен у 19 (90%) человек, удовлетворительный у 1 (5%), 1 – неудовлетворительный (5%).

В группе 2 стойкий положительный эффект получен у 7 пациентов (70%), удовлетворительный – у 2 (20%), неудовлетворительный – у 1 (10%).

В группе 3 стойкий положительный эффект получен у 3 (75%) пациентов, у 1 (25%) неудовлетворительный.

В группе 4 стойкий положительный эффект был достигнут у 6 больных (75%), удовлетворительный – у 2 (25%), что позволило провести деканюляцию всех прооперированных пациентов этой группы.

По данным исследования ВМФ (табл. 2) выявлено улучшение голосовой функции в 1 и 2 группах.

Показатели изменения качества жизни, полученные при VHI, отражены в таблице 3.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическое лечение рубцового поражения среднего отдела гортани имеет сложности, связанные с функционально-анатомическими особенностями данной зоны. Все это сопряжено с риском рестенозирования, приводящего к нарушениям дыхательной и голосовой функции гортани. Оптимальным методом является создание условий, препятствующих соприкосновению раневых поверхностей и их разобщению. Для этого были разработаны способы, индивидуально адресованные основным клиническим ситуациям при данной про-

- **Таблица 3.** Данные VHI в исследуемых группах (в баллах)
 ● **Table 3.** VHI data in the study groups (in points)

Параметры (в баллах)	Группа 1 (n = 21)	Группа 2 (n = 10)	Группа 3 (n = 4)	Группа 4 (n = 8)
VHI и его параметры до операции				
VHI	66,9 ± 22,6	67,9 ± 20,2	32,9 ± 22,6	80 ± 24,6
F (functional)	24,7 ± 7,9	24,4 ± 7,5	14,7 ± 7,9	24,7 ± 7,9
E (emotional)	12,5 ± 9,0	12,6 ± 7,8	12,5 ± 9,0	15,5 ± 9,0
P (physical)	29,9 ± 7,9	30,9 ± 7,5	29,9 ± 7,9	31,9 ± 7,9
VHI и его параметры через 3 месяца после операции				
VHI	34,2 ± 4,1 *	20,1 ± 12,3*	26,2 ± 4,1*	29,8 ± 6,2 *
F (functional)	6,8 ± 2,2*	3,6 ± 5,8 *	7,8 ± 2,2 *	5,7 ± 3,2 *
E (emotional)	2,3 ± 2,0 *	6,5 ± 5,7 *	2,3 ± 2,0 *	4,3 ± 2,7 *
P (physical)	8,3 ± 1,2 *	2,2 ± 6,9*	2,1 ± 1,2 *	7,1 ± 1,2 *

* P<0,05 статистически значимое отличие показателей до и через 3 месяца после операции.

блеме. Кроме того, применение CO₂-лазера при хирургическом лечении рубцового поражения среднего отдела гортани значительно расширяет оперативные возможности за счет высокой точности и низкого уровня повреждения окружающих тканей. Этот метод позволяет производить формирование минимальных раневых поверхностей путем подслизистого иссечения рубцовой ткани и создает возможности укрытия раны микролоскутами слизистой оболочки, тем самым существенно сокращая сроки эпителизации в зоне вмешательства, что является важной профилактикой повторного стенозирования и показало свою эффективность при стенозе гортани до 4 мм в области комиссуры в 70%, в межчерпаловидной области в 75%. При хирургическом лечении протяженных стенозов среднего отдела гортани в области комиссуры сопровождается формированием обширной раневой дезэпителизированной поверхности, которая создает предпосылки повторного замещения раны рубцовой тканью, особенно в области возможного соприкосновения раневых поверхностей сроком 21 сутки. Использование силиконового килевидного импланта показало достаточную эффективность для профилактики рестенозирования в 90%, при этом легко переносится пациентами без трахеостомы, в связи с тем что не вызывает респираторных нарушений и имеет возможность надежной фиксации.

Пациенты с протяженными стенозами комиссуры гортани и трахеостомой, как правило, имеют контаминацию гортани условно патогенной и патогенной микрофлорой [18], что затрудняет проведение длительного стентирования без воспалительных осложнений, что, в свою очередь, не может отрицательно влиять на результат заживления. Учитывая этот факт, мы предлагаем использовать силиконовый эндопротез, покрытый ксеноперикардом, насыщенным водным раствором хлоргексидина, что реализо-

вано путем ионно-ковалентной иммобилизации хлоргексидина, чрезвычайно активного в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Все это позволило достигнуть положительного эффекта у 75% пациентов и деканюлировать всех больных этой группы.

ВЫВОДЫ

1. При рубцовом поражении среднего отдела гортани протяженностью до 4 мм, при отсутствии трахеостомы эффективным методом восстановления дыхательной и голосовой функции гортани является использование микролоскутов, сформированных микрохирургическим путем при помощи CO₂-лазера.
2. Оптимальным методом хирургического лечения стеноза среднего отдела гортани в межчерпаловидной области может быть использование микролоскутов.
3. Стенозы в области комиссуры среднего отдела гортани протяженностью более 4 мм требуют дополнительного стентирования на период эпителизации раневой поверхности и ремоделирования рубца, который составляет 3–4 недели. В условиях отсутствия трахеостомы целесообразно использование килевидного силиконового импланта, не вызывающего респираторных нарушений.
4. При наличии трахеостомы у пациентов с протяженным стенозом комиссуры среднего отдела гортани хорошо себя зарекомендовал имплант, покрытый ксеноперикардом с ионно-ковалентной иммобилизацией хлоргексидином, позволяющий избежать воспалительных изменений в период стентирования.

Поступила / Received 05.12.2019
Поступила после рецензирования / Revised 21.12.2019
Принята в печать / Accepted 22.12.2019

Список литературы

1. Паршин В.Д., Русаков М.А., Паршин В.В., Титов В.А., Паршин А.В., Старостин А.В. Трахеогортанная резекция при рубцовом стенозе. *Актуальные вопросы клинической медицины*. 2004;(6):132–133. doi: 10.17116/hirurgia2018641-48.
2. Кирасирова Е.А., Араблинский А.В., Лафуткина Н.В., Мамедов Р.Ф., Пиминиди О.К., Резаков Р.А. Диагностика и лечение больных с гортанно-трахеальным стенозом. *Медицинский Совет*. 2016;(5):155. doi: 10.21518/2079-701X-2016-05-155.
3. Захарова М.Л., Павлов П.В. Врожденные пороки развития гортани у детей. *Российская оториноларингология*. 2017;(1):31–36. Режим доступа: http://www.entru.org/files/j_rus_LOR_1_2017_uv.pdf.
4. Haykal S., Salna M., Waddell T.K., Hofer S.O. Advances in Tracheal Reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2014;2(7):e178. doi: 10.1097/GOX.0000000000000097.
5. Özdemir S., Tuncer Ü., Tarkan Ö., Kara K., Sürmelioğlu Ö. Carbon dioxide laser endoscopic posterior cordotomy technique for bilateral abductor vocal cord paralysis: a 15-year experience. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;139(4):401–404. doi: 10.1001/jamaoto.2013.41.
6. Кривопапов А.А., Подкопаева Ю.Ю. Лазерная эндоскопическая ларингопластика в лечении хронических паралимпических стенозов гортани. *Медицинский Совет*. 2015;(8):32–35. doi: 10.21518/2079-701X-2015-8-32-35.
7. Свистушкин В.М., Старостина С.В., Баум О.И., Селезнева Л.В., Старостин А.В. Использование лазерного моделирования реберного аутохряща при пластике ларинготрахеальных дефектов у больных с хроническими сочетанными стенозами гортани. *Медицинский Совет*. 2018;(8):87–89. doi: 10.21518/2079-701X-2018-8-87-89.
8. Arroyo H.H., Neri L., Fussuma C.Y., Imamura R. Diode Laser for Laryngeal Surgery: a Systematic. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016;20(02):172–179. doi: 10.1055/s-0036-1579741.
9. Karasu H.F., Gundogdu R., Cagli S., Aydin M., Arli T., Aydemir S., Yuce I. Comparison of effects on voice of diode laser and cold knife microlaryngology techniques for vocal fold polyps. *J Voice*. 2014;28(3):387–392. doi: 10.1016/j.jvoice.2013.10.017.
10. Tunçel U., Cömert E. Preliminary results of diode laser surgery for early glottic cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;149(3):445–450. doi: 10.1177/0194599813487684.
11. Xu W., Han D., Hou L., Zhang L., Yu Z., Huang Z. Voice function following CO₂ laser microsurgery for precancerous and early stage glottic carcinoma. *Acta Otolaryngol*. 2007;127(6):637–641. doi: 10.1080/00016480600987776.
12. Canis M., Ihler F., Martin A., Matthias C., Steiner W. Transoral laser microsurgery for T1a glottic cancer: review of 404 cases. *Head Neck*. 2015;37(6):889–895. doi: 10.1002/hed.23688.
13. Puxeddu R., Ledda G.P., Argiolas F., Puxeddu P. La fonochirurgia laringea con l'ausilio del laser a CO₂. LXXVIII congresso nazionale genova, relazione ufficiale il laser a CO₂ nella chirurgia endoscopica della laringe a cura di Giovanni Motta, 23–26 maggio 2001:287–299. Available at: http://web.tiscali.it/scuolachirurgialaser/Abstract/LezioniORL/Abst_CorsoOrl_Puxeddu_Fonochirurgia.htm.
14. Zalzal G.H., Cotton R.T. Glottic and subglottic stenosis. In: Cumming C.W. (ed.). *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 2000, 2nd edn. Mosby Year Book, St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto.

15. Alshammari J., Monnier Ph. Airway stenting with the LT-Mold™ for severe glotto-subglottic stenosis or intractable aspiration: experience in 65 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012;269(12):2531-2538. doi: 10.1007/s00405-012-2080-x.
16. Решульский С.С., Дайхес Н.А., Виноградов В.В., Хорук С.М. Возможности применения антибиотика с противоопухолевой активностью для предупреждения развития рубцов гортани после эндоларингеальных резекций по поводу плоскоклеточного рака. *Российская оториноларингология.* 2017;(6):107-109. doi: 10.18692/1810-4800-2017-6-107-109.
17. Kuzańska A., Niebudek-Bogusz E., Woźnicka E., Kopczyńska J., Sliwińska-Kowalska M. Comparison of VHI scores in teachers with voice disorders and the non-professional dysphonic population. *Med Pr.* 2009;60(4):283-238. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19928428>.
18. Ковалыка А.П., Говда А.В. Характеристика микрофлоры слизистой оболочки гортани у здоровых лиц и у больных рубцовым стенозом гортани. *Вестник оториноларингологии.* 2010;(2):17-20. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17754501>.
19. Вильсон Д.К. *Нарушения голоса у детей.* Пер. с англ. М.: Медицина; 1990:345.
1. Parshin V.D., Rusakov M.A., Parshin V.V., Titov V.A., Parshin A.V., Starostin A.V. Trakheogortannaya rezektsiya pri rubtsom stenozе. *Aktual'nye voprosy klinicheskoy meditsiny.* 2004;(6):132-133. (In Russ.) doi: 10.17116/hirurgia2018641-48.
2. Kirasirova E.A., Arablinskiy A.V., Lafutkina N.V., Mamedov R.F., Piminidi O.K., Rezakov R.A. Diagnosis and treatment of patients with laryngeal tracheal stenosis. *Meditsinskiy Sovet = Medical Council.* 2016;(5):155. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2016-05-155.
3. Zakharova M.L., Pavlov P.V. Congenital larynx diseases in children. *Rossiyskaya otorinolaringologiya = Russian Otorhinolaryngology.* 2017;(1):31-36. (In Russ.) Available at: http://www.entru.org/files/j_rus_LOR_1_2017_uv.pdf.
4. Haykal S., Salna M., Waddell T.K., Hofer S.O. Advances in Tracheal Reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2014;2(7):e178. doi: 10.1097/GOX.0000000000000097.
5. Özdemir S., Tuncer Ü., Tarkan Ö., Kara K., Sürmelioğlu Ö. Carbon dioxide laser endoscopic posterior cordotomy technique for bilateral abductor vocal cord paralysis: a 15-year experience. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;139(4):401-404. doi: 10.1001/jamaoto.2013.41.
6. Krivopalov A.A., Podkopaeva Y.Y. Endoscopic laser laryngoplasty in the treatment of chronic paralytic laryngeal stenosis. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2015;(8):32-35. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2015-8-32-35.
7. Svistushkin V.M., Starostina S.V., Baum O.I., Selezneva L.V., Starostin A.V. The laser modeling of costal autotransplantation in laryngotracheoplasty. The clinical case. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2018;(8):87-89. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2018-8-87-89.
8. Arroyo H.H., Neri L., Fussuma C.Y., Imamura R. Diode Laser for Laryngeal Surgery: a Systematic. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2016;20(02):172-179. doi: 10.1055/s-0036-1579741.
9. Karasu M.F., Gundogdu R., Cagli S., Aydin M., Arli T., Aydemir S., Yuce I. Comparison of effects on voice of diode laser and cold knife microlaryngology techniques for vocal fold polyps. *J Voice.* 2014;28(3):387-392. doi: 10.1016/j.jvoice.2013.10.017.
10. Tunçel U., Cömert E. Preliminary results of diode laser surgery for early glottic cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;149(3):445-450. doi: 10.1177/0194599813487684.
11. Xu W., Han D., Hou L., Zhang L., Yu Z., Huang Z. Voice function following CO2 laser microsurgery for precancerous and early stage glottic carcinoma. *Acta Otolaryngol.* 2007;127(6):637-641. doi: 10.1080/00016480600987776.
12. Canis M., Ihler F., Martin A., Matthias C., Steiner W. Transoral laser microsurgery for T1a glottic cancer: review of 404 cases. *Head Neck.* 2015;37(6):889-895. doi: 10.1002/hed.23688.
13. Puxeddu R., Ledda G.P., Argiolas F., Puxeddu P. La fonochirurgia laringea con l'ausilio del laser a CO2. LXXXVIII congresso nazionale genova, relazione ufficiale il laser a CO2 nella chirurgia endoscopica della laringe a cura di Giovanni Motta, 23-26 maggio 2001:287-299. Available at: http://web.tiscali.it/scuolachirurgialaser/Abstract/LezioniORL/Abst_CorsoOrl_Puxeddu_Fonochirurgia.htm.
14. Alshammari J., Monnier Ph. Airway stenting with the LT-Mold™ for severe glotto-subglottic stenosis or intractable aspiration: experience in 65 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012;269(12):2531-2538. doi: 10.1007/s00405-012-2080-x.
15. Reshul'skiy S.S., Daykhes N.A., Vinogradov V.V., Khoruk S.M. The opportunities of using an antitumor antibiotic for prevention of larynx cicatrices development after endolaryngeal resections for squamous cell cancer. *Rossiyskaya otorinolaringologiya = Russian Otorhinolaryngology.* 2017;(6):107-109. (In Russ.) doi: 10.18692/1810-4800-2017-6-107-109.
16. Kuzańska A., Niebudek-Bogusz E., Woźnicka E., Kopczyńska J., Sliwińska-Kowalska M. Comparison of VHI scores in teachers with voice disorders and the non-professional dysphonic population. *Med Pr.* 2009;60(4):283-238. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19928428>.
17. Kovalyka A.P., Govda A.V. Characteristics of microflora of laryngeal mucosa in healthy subjects and patients with cicatricial stenosis of the larynx. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology.* 2010;(2):17-20. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17754501>.
18. Vil'son D.K. *Voice disorder in children.* Translated from English. M.: Medicine; 1990:345. 1990:345. (In Russ.)

Информация об авторах:

Нажмудинов Ибрагим Исмаилович, д.м.н., руководитель научно-клинического отдела заболеваний верхних дыхательных путей, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: ibragimlor@mail.ru

Вавин Вячеслав Валерьевич, к.м.н., старший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний верхних дыхательных путей, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: lor42@mail.ru

Давудов Хасан Шаманович, д.м.н., профессор, заместитель директора, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: prof.davudovotolar@mail.ru

Гарашенко Татьяна Ильинична, д.м.н., профессор, ученый секретарь, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: 9040100@yandex.ru

Давудова Башарат Хасановна, к.м.н., старший научный сотрудник, врач-оториноларинголог, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: basharat@mail.ru

Магомедова Камила Магомедовна, к.м.н., врач-оториноларинголог, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: kamila-m@mail.ru

Хоранова Марина Юрьевна, младший научный сотрудник, врач-оториноларинголог, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: marina17.03@mail.ru

Information about the authors:

Ibragim I. Nazhmudinov, Dr. of Sci. (Med), Head of the Scientific Clinical Department of Upper Respiratory Tract Diseases, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 1, Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: ibragimlor@mail.ru

Vyacheslav V. Vavin, Cand. of Sci. (Med), Senior Researcher of the Scientific Clinical Department of Upper Respiratory Tract Diseases, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: lor42@mail.ru

Khasan Sh. Davudov, Dr. of Sci. (Med), Professor, Deputy Director, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: prof.davudovotolar@mail.ru.

Tat'yana I. Garashchenko, Dr. of Sci. (Med), Professor, Academic Secretary, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 1, Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: 9040100@yandex.ru

Basharat Kh. Davudova, Cand. of Sci. (Med), Senior Researcher, Otorhinolaryngologist, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: basharat@mail.ru

Kamila M. Magomedova, Cand. of Sci. (Med), Otorhinolaryngologist, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: kamila-m@mail.ru

Marina Yu. KHoranova, Junior Researcher, Otorhinolaryngologist, Federal State Budgetary Institution «Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology» of the Federal Medico-Biological Agency of Russia; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: marina17.03@mail.ru