

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis

S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M.Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova

FSBEI of HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Contacts: Valeria Antonovna Stepanova – e-mail: vallery1508@gmail.com

Лазерная хордаритеноидотомия при паралитических стенозах гортани

С.А. Карпищенко, М.А. Рябова, М.Ю. Улупов, М.Е. Малкова, В.А. Степанова

ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Степанова Валерия Антоновна – e-mail: vallery1508@gmail.com

麻痹性喉狭窄接触式激光手术的经验

S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M.Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova

FSBEI of HE Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

通讯作者: Valeria Antonovna Stepanova – e-mail: vallery1508@gmail.com

Bilateral laryngeal paralysis is associated with an increased mortality and impairment in the quality of life. The primary treatment goal for all types of paralytic stenosis is to restore adequate breathing. The first surgical step for adult patients with paralytic stenosis is endoscopic laryngeal interventions to restore the airway lumen. The first surgery should be performed within 6 months after the onset of paralytic stenosis, as it is known that it is possible to restore mobility of one of the vocal cords during this period. Once the endoscopic methods are ineffective, the next step involves external surgery for paralytic laryngeal stenosis.

Cordotomy with partial arytenoidectomy is one of the possible surgical treatments for bilateral paralysis of larynx. The development of laser technologies made it possible to perform endoscopic cordotomy with partial arytenoidectomy without preventive tracheostomy. At the Department of Otorhinolaryngology with Clinic of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, the method of choice in the treatment of paralytic stenosis is laser endoscopic cordotomy with partial arytenoidectomy using mainly semiconductor lasers with wavelengths of 1940, 980, and 445 nm.

The article presents a retrospective analysis of the results of surgical interventions for bilateral laryngeal paralysis. Laser endoscopic cordotomy with partial arytenoidectomy with and without preventive tracheostomy has shown its clinical efficacy. In the study group, all the previously tracheotomized patients were decannulated in the postoperative period.

Key words: paralytic stenosis, laryngeal paralysis, laryngeal stenosis, endolaryngeal interventions, cordotomy

Conflicts of interest. The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding. There was no funding for this study

For citation: Karpishchenko S.A., Ryabova M.A., Ulupov M.Yu., Malkova M.E., Stepanova V.A. Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):16–21

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.16-21

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

Двусторонний паралич гортани является причиной высокой смертности и значительного ухудшения качества жизни пациентов. Различные варианты хирургического лечения пациентов данной группы направлены в первую очередь на восстановление адекватного дыхания. При этом для взрослых пациентов, у которых исчерпан срок возможного спонтанного восстановления подвижности голосовой складки (6 месяцев), или пациентам с доказанной невозможностью восстановления подвижности хотя бы одной голосовой складки, первым этапом должны быть реализованы эндоскопические методы восстановления просвета дыхательных

путей. И только при неэффективности эндоскопических методов следующим этапом проводятся наружные методы хирургии паралитических стенозов гортани. Одним из видов оперативного вмешательства при двустороннем параличе гортани является хордаритеноидотомия. Только развитие лазерных технологий позволило реализовать данный тип ларингопластики эндоскопически без превентивного наложения трахеостомы. На кафедре оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова мы осуществляем лечение паралитических стенозов гортани путем совмещения нескольких методик, а именно: с применением лазерных хордаритеноидотомий, используя при этом преимущественно полупроводниковые лазеры (как водопоглощаемые, так и гемоглобин-поглощаемые) с разными длинами волн: 1940, 980 и 445 нм.

В статье мы приводим ретроспективный анализ результатов проведенных оперативных вмешательств при двусторонних параличах гортани. Приведенный анализ наглядно демонстрирует эффективность хирургической методики, при этом процент деканюляции трахеотомированных ранее пациентов в нашей группе в раннем послеоперационном периоде составил 100.

Ключевые слова: паралитический стеноз, паралич гортани, стеноз гортани, эндоларингеальные вмешательства, лазерная хордаритеноидотомия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Карпищенко С.А., Рябова М.А., Улулов М.Ю., Малкова М.Е., Степанова В.А. Лазерная хордаритеноидотомия при паралитических стенозах гортани. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(1):16–21

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.16-21

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

Двусторонний паралич гортани связан с повышенной смертностью и снижением качества жизни. Все типы паралича гортани имеют одну цель – восстановление дыхательной функции. У взрослых паралич гортани лечат хирургически. Первый этап – это восстановление просвета гортани. Если операция не помогает, то делают трахеостомию. Если трахеостома не помогает, то делают трахеотомию. Если трахеотомия не помогает, то делают трахеостомию. Если трахеостомия не помогает, то делают трахеотомию. Если трахеотомия не помогает, то делают трахеостомию. Если трахеостомия не помогает, то делают трахеотомию.

Лазерная хордаритеноидотомия – это операция по удалению части гортани. Она проводится с помощью лазера. Лазерная хордаритеноидотомия – это операция по удалению части гортани. Она проводится с помощью лазера. Лазерная хордаритеноидотомия – это операция по удалению части гортани. Она проводится с помощью лазера.

В статье описаны результаты операции по удалению части гортани с помощью лазера. Операция проводилась с помощью лазера. Операция проводилась с помощью лазера. Операция проводилась с помощью лазера.

Ключевые слова: паралич гортани, лазерная хордаритеноидотомия, паралич гортани, лазерная хордаритеноидотомия, паралич гортани, лазерная хордаритеноидотомия

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Karpishchenko S.A., Ryabova M.A., Ulupov M.Yu., Malkova M.E., Stepanova V.A. Experience of contact laser surgery in paralytic laryngeal stenosis. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(1):16–21

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.16-21

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

Введение

Двусторонний паралич гортани характеризуется неподвижностью обеих голосовых складок, вследствие чего они расположены в медианном положении [1]. Это патологическое состояние влечет за собой не только непосредственную угрозу жизни пациента вследствие декомпенсации его дыхательной функции, но также способствует значительному ухудшению качества жизни человека в связи с преобладанием жалоб на одышку, на снижение толерантности к физическим нагрузкам [2].

Согласно эпидемиологическим данным, основной причиной развития двустороннего паралича гортани является перенесенное оперативное вмешательство в объеме тиреоидэктомии [4–6], при этом в 15% случаев данная операция проводится по поводу доброкачественных новообразований щитовидной железы, в 30% случаев – по поводу злокачественных новообразований или рецидивирующего узлового зоба. При этом стоит отметить, что вероятность повреждения гортанных нервов значительно повышается при повторных операциях на щитовидной железе по поводу рецидивов заболевания [7–9]. Так, по данным H.E. Eckel и

соавт., из 218 исследованных случаев двустороннего паралича гортани в 154 случаях этиологическим фактором выступили хирургические вмешательства на органах шеи и средостения, при этом повторные операции из них составили 75,8% (141 случай) [10]. Стоит особенно подчеркнуть, что проблема паралитических стенозов гортани социальна значима, поскольку, согласно эпидемиологическим данным, большую часть данной группы пациентов составляют женщины трудоспособного возраста [11, 12].

Оперативные вмешательства при двусторонних параличах гортани можно разделить на несколько подгрупп: экстренные и плановые, операции эндоскопическим доступом и операции наружным доступом, операции с применением холодных микроинструментов или с применением «горячих» инструментов, включающих лазерные и радиоволновые методики. Экстренное оперативное вмешательство заключается в наложении трахеостомы при нарастании симптомов дыхательной недостаточности и выполняется, как правило, в условиях стационара общего хирургического профиля. Безусловно, трахеостомия может также проводиться как этап реабилитации больного перед реконструктивным вмешательством на гортани, а также в случаях отсутствия возможности проведения специализированного оториноларингологического вмешательства. При этом стоит отметить, что многие из пациентов после проведения трахеостомии и компенсации дыхательной функции остаются канюленосителями на долгие годы, а в некоторых случаях – пожизненно. Этот факт подчеркивает необходимость дальнейшей маршрутизации пациента к оториноларингологу-хирургу для оперативного лечения с целью обеспечения стойкого восстановления просвета дыхательного пути, что относится уже к плановым оперативным вмешательствам и выполняется в условиях специализированного оториноларингологического стационара. При этом хирургическое лечение осуществляется не ранее чем через 6 месяцев после развития двустороннего паралича гортани, что связано с потенциальной возможностью восстановления подвижности одной из голосовых складок за этот период времени [13]. По прошествии 6 месяцев в качестве первого этапа хирургического лечения предпочтение отдадут эндоскопическим методам восстановления просвета дыхательных путей. При неэффективности данных методов в дальнейшем могут быть реализованы хирургические методы с наружным доступом [2, 14]. Таким образом, плановая хирургия в случае двустороннего паралича гортани у пациента с предварительно наложенной трахеостомой позволяет в дальнейшем деканюлировать пациента и тем самым улучшить качество жизни.

С целью выбора рациональной тактики лечения необходимы не только базовый сбор жалоб и анамнеза заболевания, а также ряд специальных методов исследований: эндоскопия гортани для оценки подвижности черпаловидных хрящей, оценки мышечной массы и тонуса голосовых складок, компьютерная томография шеи для уточнения этиологии паралича, а также для оценки целостности хрящевого каркаса гортани, акустический анализ голоса, оценка функции внешнего дыхания, ларингеальная электромиография для оценки состояния возвратного гортанного нерва [1, 2]. При планировании объема оперативного вмешательства, а также с целью оценки компенсации паралитического стеноза в клинической практике используется коэффициент (К) достаточности площади дыхательной щели, который рассчитывается как отношение площади просвета дыхательной щели к индексу массы тела: $K > 2$ свидетельствует о компенсации паралитического стеноза, $K < 1$ – о декомпенсации, $1 < K < 2$ – о субкомпенсации стеноза [15].

Любая хирургическая процедура должна способствовать восстановлению проходимости верхних дыхательных путей с минимальным нарушением других функций гортани. Предлагаемые методы для достижения этой цели включают как экстраларингеальные, так и эндоскопические доступы. В 1922 г. первый экстраларингеальный подход был предложен Jackson [16], который впервые описал вентрикулокордэктомиию, затем Goover [17] описал подслизистую резекцию голосовой складки; King [16] предложил латерофиксацию голосовой складки. Другой метод экстраларингеального вмешательства был предложен D. Woodman [18], который выступал за аритеноидэктомию, дополненную наложением шва на голосовой отросток и нижний рог щитовидного хряща с использованием заднебокового доступа к гортани. Однако экстраларингеальные подходы вскоре были заменены менее инвазивными эндоскопическими доступами, включая аритеноидэктомию, предложенную W. Thornell (с применением электрокоагуляции) [19] и V.R.H. Osso (с использованием CO₂-лазера) [20], а также заднюю хордотомию, предложенную D.P. Dennis и H. Kashima [21]. Аритеноидэктомию впоследствии была изменена: R.L. Crumley [22] впервые описал удаление медиальной части одного или обоих тел черпаловидных хрящей, M. Remacle и соавт. [23] описали субтотальную аритеноидэктомию с сохранением тонкой задней части черпаловидного хряща. Ряд авторов нашли преимущества в лечении паралитического стеноза гортани путем сочетания двух наиболее распространенных методик, а именно: аритеноидэктомии и задней хордотомии, что приводит к более стабильному расширению просвета дыхательного пути. Лазерные технологии позволяют реализовать эндоскопическую лазерную хордаритеноидотомию бескровно и без грубых реактивных воспалительных явлений в послеоперационном периоде [24, 25].

По данным литературы, осложнениями операций по поводу паралитического стеноза гортани могут быть следующие: дисфония – наиболее частое осложнение, в связи с чем пациенты в предоперационном периоде должны быть предупреждены о том, что восстановление адекватного просвета дыхательного пути зачастую происходит ценой звучности голоса, дисфагия – осложнение, возникающее вследствие избыточного объема оперативного вмешательства, формирование рубцово-паралитического стеноза вследствие развития избыточного рубцевания в области оперативного вмешательства на фоне неблагоприятного заживления послеоперационной раны [1, 2, 24].

В условиях кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова мы проводим лечение двустороннего паралича гортани с применением лазерных хордаритеноидотомий. При этом ранее на кафедре проводилось исследование по изучению объема лазерных ларингопластик, а именно: сравнение результатов экономной и расширенной вариантов хордаритеноидэктомий. По результатам исследования доказано, что функциональные результаты сопоставимы в обеих группах, при этом, по данным акустического анализа голоса, более выраженная дисфония наблюдалась в группе расширенных резекций, в связи с чем авторы приходят к выводу, что выбор объема хордаритеноидэктомии должен проводиться на основании совокупности критериев, отражающих индивидуальные особенности пациента [26].

Цель исследования – провести ретроспективный анализ проведенных оперативных вмешательств в объеме «лазерная хордаритеноидотомия» у пациентов с диагнозом «двусторонний паралич гортани» с оценкой процента успешной деканюляции пациентов в послеоперационном периоде.

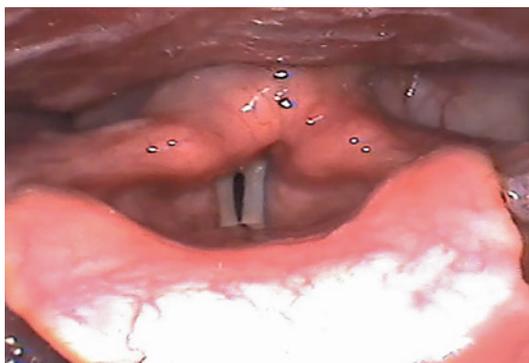


Рис. 1. Видеоларингоскопия до операции
Fig. 1. Preoperative videolaryngoscopy



Рис. 2. Видеоларингоскопия 2-е сутки после операции
Fig. 2. Videolaryngoscopy 2nd day after surgery

Материал и методы

В клинике оториноларингологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова в период с января 2016 г. по май 2021 г. было проведено 62 оперативных вмешательства по поводу двустороннего паралитического стеноза гортани. В каждом клиническом случае была выполнена лазерная хордаритеноидотомия в условиях прямой опорной микроларингоскопии по Kleinsasser в условиях общей анестезии с применением высокочастотной искусственной вентиляции легких через эндотрахеальный катетер или через трахеостому при ее наличии. В ходе отдельных оперативных вмешательств использовались полупроводниковые лазеры с длиной волны 1940, 980 или 445 нм в постоянном или импульсном режимах. Исследование включало: ретроспективный анализ историй болезни с выделением этиологии двустороннего паралича гортани, анализ числа и причин выполненных реопераций по поводу данного заболевания, подсчет процента деканюлированных в послеоперационном периоде пациентов, расчет индекса массы тела на момент операции. Обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения «Microsoft Excel 2013». Оценка эффективности проведенного лечения осуществляли на основании данных общеклинического, оториноларингологического обследований, видеоэндоларингоскопии, спирометрии.

Результаты

На базе клиники оториноларингологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова было проведено 62 оперативных вмешательства у 58 пациентов с паралитическим стенозом гортани, из них 53 женщины, 5 мужчин. Средний возраст пациентов на момент операции составил 56,7 года (самому молодому пациенту на момент операции было 24 года, самому пожилому 83 года). По данным проведенных видеоэндоларингоскопий, на предоперационном этапе голосовые складки каждого из пациентов находились в медианном положении (рис. 1). На рис. 2 представлена видеоларингоскопия на 2-е сутки после выполнения лазерной хордаритеноидотомии с использованием полупроводникового лазера с длиной волны 445 нм. Можно выделить следующие причины развития паралитического стеноза гортани в данной группе пациентов: у 53 пациентов двусторонний паралич гортани оказался следствием оперативных вмешательств на щитовидной железе, из них в трех случаях после операций по поводу злокачественного новообразования



Рис. 3. Распределение пациентов по ИМТ
Fig. 3. Distribution of patients by BMI

щитовидной железы, в двух случаях паралитический стеноз возник вследствие нанесенной травмы, в одном случае наблюдался врожденный паралитический стеноз, у двух пациентов двусторонний паралич возник вследствие болезни Форестье (анкилозирующий диффузный идиопатический скелетный гиперостоз) [3]. Среди прооперированных пациентов 40% на момент поступления были канюленосителями, при этом ни одному из остальных 60% пациентов не понадобилось проведения превентивной трахеотомии. Из трахеотомированных пациентов в послеоперационном периоде процент деканюляции составил 100, т.е. все пациенты были успешно деканюлированы. В последующем при динамическом наблюдении

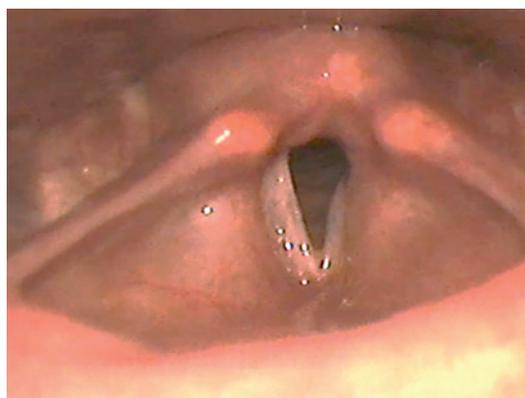


Рис. 4. Видеоларингоскопия до операции
Fig. 4. Preoperative videolaryngoscopy

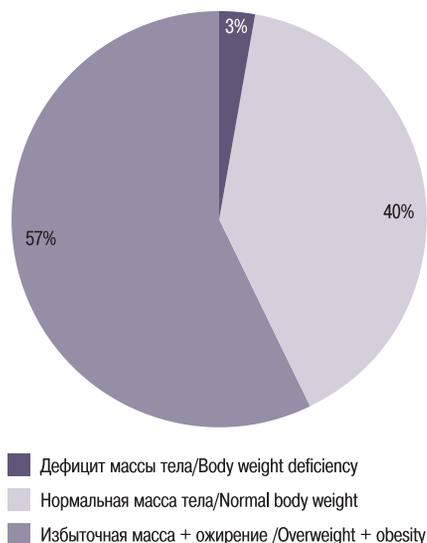


Рис. 5. Видеоларингоскопия 1-е сутки после операции
Fig. 5. Videolaryngoscopy 1st day after surgery

нии у ряда пациентов отмечалось спонтанное закрытие трахеостомы, остальным пациентам было выполнено пластическое ушивание трахеостомы.

Анализируя индекс массы тела у прооперированных нами пациентов (рис. 3), было выявлено, что большинство из них (57%) имели избыточную массу тела или ожирение разной степени выраженности и это не способствовало ухудшению отдаленных результатов. Из всех проведенных нами оперативных вмешательств по поводу паралитического стеноза гортани 6 пациентам были проведены реоперации, при этом у 4 пациентов оперативные вмешательства первично были выполнены в других лечебных учреждениях. Из 2 случаев повторных операций, когда первичная операция проведена на базе нашей клиники, у одной пациентки с индексом массы тела >32 объем проведенной ранее лазерной хордаритеноидэктомии оказался недостаточным, что потребовало проведения повторной операции; у второй пациентки послеоперационный период протекал на фоне выраженного рефлюксного синдрома, что поспособствовало формированию избыточной грануляционной ткани в области оперативного вмешательства через 2 месяца после операции (рис. 4), в связи с чем пациентке было выполнено оперативное вмешательство в объеме «лазерное микрохирургическое удаление гранулемы гортани», по результатам которого просвет дыхательного пути восстановлен (рис. 5), дыхательная функция компенсирована.

Выводы

Таким образом, лазерная хордаритеноидотомия в условиях высокочастотной искусственной вентиляции легких является эффективным методом лечения пациентов с двусторонними паралитическими стенозами гортани. Данный вид хирургического вмешательства может быть реализован без превентивного наложения трахеостомы. Высокий индекс массы тела не является противопоказанием к лазерной хордаритеноидотомии. С целью профилактики осложнений в послеоперационном периоде особое внимание следует уделять коррекции рефлюксного синдрома.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пальчун В.Т. Оториноларингология. Национальное руководство. М., 2008. С. 760–6. [Palchun V.T. Otorinolaringologiya. Natsional'noe rukovodstvo. M., 2008. P. 760–6 (In Russ.).]
2. Чекан В.Л. Причины развития хронических паралитических и рубцовых стенозов гортани. Мед. панорама. 2004;1(36):12–3. [Chekan V.L. Causes of development of chronic paralytic and scar stenoses of the larynx. Med. panorama. 2004;1(36):12–3 (In Russ.)]
3. Рябова М.А., Портнов Г.В., Голованова Е.А. Случай успешного лечения хронического стеноза гортани редкой этиологии. Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir. 26(2):100–7. [Ryabova M.A., Portnov G.V., Golovanova E.A. A case of successful treatment of chronic laryngeal stenosis of rare etiology. Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir. 26(2):100–7 (In Russ.)].
4. Benninger M.S., Gillen J.B., Altman J.S. Changing etiology of vocal fold immobility. Laryngoscope. 1998;108(9):1346–50.
5. Lijante J.C., McGill J., Murry T., et al. A prospective, randomized trial of nerve monitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy under local/regional anesthesia and IV sedation. Surgery. 2009;146(6):1167–73.
6. Djohan R.S., Rodrigues H.E., Connolly M.M., et al. Intraoperative monitoring of recurrent laryngeal function. Am. Surg. 2000;66:595–7.
7. Roh J.L., Yoon Y.H., Park C.I. Recurrent laryngeal nerve paralysis in patients with papillary thyroid carcinomas: evaluation and management of resulting vocal dysfunction. Am. J. Surg. Pathol. 2009;197:4:459–465.
8. Емельянова А.М., Валева А.Р. Анализ послеоперационных осложнений при резекции щитовидной железы: парезы, параличи гортани. Успехи современного естествознания. 2011;8:103. [Emelianova A.M., Valeeva A.R. Analysis of postoperative complications in thyroid resection: paresis, laryngeal paralysis. Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2011;8:103 (In Russ.)].
9. Валдина Е. А. Заболевания щитовидной железы. СПб., 2006. 368 с. [Valdina E. A. Diseases of the thyroid gland. St. Petersburg, 2006. 368 p. (In Russ.)].
10. Eckel H.E., Wittekindt C., Klusmann J.P., et al. Management of bilateral arytenoid cartilage fixation versus recurrent laryngeal nerve paralysis. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 2003;112:103–8.
11. Procacciantone F., et al. Palpatory method used to identify the recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy. World J. Surg. 2001;25(2):252–3.
12. Robertson M.L., et al. Continuous laryngeal nerve integrity monitoring during thyroidectomy: does it reduce risk of injury? Otolaryngol. Head Neck Surg. 2004;131(5):596–600.
13. Крюков А.И., Кирасирова Е.А., Лафуткина Н.В. Хирургическое лечение больных с двусторонним параличом гортани после струмэктомии. Омский научный вестник. 2014;2(134):54–6. [Kryukov A.I., Kirasirova E.A., Lafutkina N.V. Surgical treatment of patients with bilateral laryngeal paralysis after strumectomy. Omskij nauchnyj vestnik. 2014;2(134):54–6. (In Russ.)].
14. Колесникова О. Аглютиновая диета в комплексном лечении рубцового стеноза гортани. Врач. 2016; (2): 41–43. [Kolesnikova O. Aglutene diet in the complex treatment of scar stenosis of the larynx. Vrach. 2016; (2): 41–43 (In Russ.)].
15. Ермаков В.Н. Особенности функциональной диагностики хронических стенозов гортани и трахеи. Новости оториноларингологии и логопатологии. СПб., 2002; (1): 63–65. [Ermaikov V.N. Features of the functional diagnosis of chronic laryngeal and tracheal stenosis. Novosti otorinolaringologii i logopatologii. St. Petersburg, 2002; (1): 63–65. (In Russ.)].
16. Woodson G. Arytenoid abduction for bilateral vocal fold immobility. Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg. 2011;19(6):428–33.

17. Hoover W. Bilateral abductor paralysis: operative treatment by submucous resection of the vocal cords. *Arch. Otolaryngol.* 1932;15:339–55.
18. Woodman D. A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1946;43:63–5.
19. Thornell W. A new intralaryngeal approach in arytenoidectomy in bilateral abductor paralysis of the vocal cords. *Arch. Otolaryngol.* 1949;50:634–9.
20. Osso V.R.H., Sisson G.A., Duncavage J.A., et al. Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope.* 1984;94:1293–7.
21. Dennis D.P., Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1989;98:930–4.
22. Crumley R.L. Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1993;102:81–4.
23. Remacle M., Lawson G., Mayne A., Jamart J. Subtotal carbon dioxide laser arytenoidectomy by endoscopic approach for treatment of bilateral cord immobility in adduction. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1996;105:438–45.
24. El-Sobki A., El-Deeb M.E., El-Kholy N.A., Elzayat S. Management of bilateral abductor paralysis: posterior cordectomy with partial arytenoidectomy using diode laser. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.* 2020;278(4):1145–51. Doi: 10.1007/s00405-020-06492-9.
25. Karkos P.D., Stavrakas M., Koskinas I., et al. 5 Years of Diode Laser “П” Technique for Bilateral Vocal Fold Immobility: A Technique That Improves Airway and Is Friendly to the Voice. *Ear, Nose Throat J.* 2020;014556132094013. Doi: 10.1177/0145561320940135.
26. Карпищенко С.А., Долгов О.И. Определение рациональных объемов лазерных резекций в лечении паралитических стенозов гортани. *Вестн. оториноларингологии.* 2016;81(4):27–30. [Karpishchenko S.A., Dolgov O.I. Determination of rational volumes of laser resections in the treatment of paralytic laryngeal stenosis. *Vestn. otorinolaringologii.* 2016;81(4):27–30. (In Russ.).]

Поступила 24.12.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 24.12.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

Вклад авторов. С.А. Карпищенко, М.А. Рябова, М.Ю. Улупов, М.Е. Малкова, В.А. Степанова – концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор данных, анализ полученных данных, написание текста рукописи, редактирование.

The contribution of the authors. S.A. Karpishchenko, M.A. Ryabova, M. Yu. Ulupov, M.E. Malkova, V.A. Stepanova – conception and design of the study, data collection and analysis, manuscript preparation and editing.

Информация об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: karpishchenkos@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1124-1937.

Рябова Марина Андреевна – д.м.н., профессор кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: marinaryabova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6714-9454.

Улупов Михаил Юрьевич – к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; тел.: e-mail: mike.ulupov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8460-9889.

Малкова Мария Евгеньевна – к.м.н., ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: malkovusha@mail.ru. ORCID: 0000-0001-9579-1017.

Степанова Валерия Антоновна – аспирант кафедры оториноларингологии с клиникой ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8АБ; e-mail: vallery1508@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4187-5295.

Information about the authors:

Sergey Anatolievich Karpishchenko – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: karpishchenkos@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1124-1937.

Marina Andreevna Ryabova – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: marinaryabova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6714-9454.

Mikhail Yurievich Ulupov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; tel: e-mail: mike.ulupov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8460-9889.

Maria Evgenievna Malkova – Candidate of Medical Sciences, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: malkovusha@mail.ru. ORCID: 0000-0001-9579-1017.

Valeria Antonovna Stepanova – Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia. Address: 6-8AB Lva Tolstogo St., St. Petersburg; e-mail: vallery1508@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4187-5295.