

like activity of alpha-crystallin. The effect of NADPH on its interaction with zeta-crystallin. *J. Biol. Chem.* 1994; 269 (18): 13 266–13 272.

32. Rasaputra K.S., Liyanage R., Lay J.O.Jr. et al. Effect of thiram on avian growth plate chondrocytes in culture. *J. Toxicol. Sci.* 2013; 38 (1): 93–101.

33. Sugden P.H., Clerk A. «Stress-responsive» mitogen-activated protein kinases (c-Jun N-terminal kinases and p38 mitogen-activated protein kinases) in the myocardium. *Circ. Res.* 1998; 83 (4): 345–352.

34. Sugiyama Y., Suzuki A., Kishikawa M. et al. Muscle develops a specific form of small heat shock protein complex composed of MKBP/HSPB2 and HSPB3 during myogenic differentiation. *J. Biol. Chem.* 2000; 275 (2): 1095–1104.

35. Suzuki T., Segami N., Nishimura M. et al. Analysis of 70 kD heat shock protein expression in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2000; 29 (4): 301–304.

36. Terzuoli E., Meini S., Cucchi P. et al. Antagonism of bradykinin B2 receptor prevents inflammatory responses in human endothelial cells by quenching the NF-kb pathway activation. *PLoS One.* 2014; 9 (1): e84358.

37. Tiffée J.C., Griffin J.P., Cooper L.F. Immunolocalization of stress proteins and extracellular matrix proteins in the rat tibia. *Tissue. Cell.* 2000; 32 (2): 141–147.

38. Tissières A., Mitchell H.K., Tracy U.M. Protein synthesis in salivary glands of drosophila melanogaster. *J. Molec. Biol.* 1974; 84 (3): 389–398.

39. Vanmuylder N., Evrard L., Dourov N. Strong expression of heat shock proteins in growth plate cartilage, an immunohistochemical study of HSP28, HSP70 and HSP110. *Anat. Embryol. (Berl.)*. 1997; 195 (4): 359–362.

40. Yang R.C., Chang C.C., Sheen J.M. et al. Davallia bilabiata inhibits TNF- $\alpha$ -induced adhesion molecules and chemokines by suppressing IKK/NF-kappa B pathway in vascular endothelial cells. *Am. J. Chin. Med.* 2014; 42 (6): 1411–1429.

41. Yang X., Khosravi-Far R., Chang H.Y., Baltimore D. Daxx, a novel Fas-binding protein that activates JNK and apoptosis. *Cell.* 1997; 89 (7): 1067–1076.

42. Yoda M., Sakai T., Mitsuyama H. et al. Geranylgeranylacetone suppresses hydrogen peroxide-induced apoptosis of osteoarthritis chondrocytes. *J. Orthop. Sci.* 2011; 16 (6): 791–798.

УДК 616.22-009.11-031.5: 616-007.271-089

## ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ДВУСТОРОННИХ ПАРАЛИТИЧЕСКИХ СТЕНОЗОВ ГОРТАНИ

Азим Халидович Алиматов\*

Казанская государственная медицинская академия, г. Казань, Россия

Поступила 04.05.2016; принята в печать 10.06.2016.

### Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2016-749

Срединные стенозы гортани, возникающие вследствие пареза или паралича голосовых складок, — наиболее тяжёлая патология в плане инвалидизации, сложности лечения и дальнейшей реабилитации. На фоне высокой хирургической активности на близлежащих к гортани органах наблюдается увеличение числа пациентов с данной патологией. Описаны основные хирургические подходы в лечении двусторонних паралитических стенозов гортани. Выделено два основных варианта оперативных вмешательств: статические — направленные на механическое расширение просвета дыхательных путей, динамические (функциональные) — направленные на восстановление подвижности голосовой складки. При рассмотрении вариантов, направленных на механическое расширение просвета гортани, традиционно используют хирургический метод. Большинство авторов для расширения просвета гортани пошли путём удаления её анатомических образований — голосовых складок, черпаловидных хрящей или и тех, и других одновременно. Однако при этих методах возможны рубцовые изменения при нарушении целостности слизистой оболочки с рецидивом стеноза, прорезывание лигатур с возвратом голосовых складок в исходное положение при латерофиксации. В ряде оперативных методик отмечают высокую травматичность, техническую сложность исполнения, а также нарушение защитной функции гортани. Из динамических методов описаны нейропластика с попыткой восстановления иннервации мышц гортани путём ушивания перерезанной части нерва «конец в конец» и «конец в бок»; миоластика, где для восстановления подвижности голосовых складок использовали близлежащие мышцы шеи; нейромышечная пластика, когда реиннервацию производили с помощью нервно-мышечного лоскута. Методы функциональны, однако имеют свои недостатки. Показана необходимость дальнейшего поиска эффективных методов лечения.

**Ключевые слова:** паралич голосовых складок, срединный стеноз гортани, хирургические способы лечения.

### METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF BILATERAL PARALYTIC LARYNGEAL STENOSIS

A.Ch. Alimetov

Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia

Median stenosis of the larynx, occurring due to paresis or paralysis of the vocal cords, is the most severe pathology in terms of disablement, the treatment complexity and further rehabilitation. Amid the high surgical activity on the organs surrounding larynx, an increase in patients with this pathology is observed. The main surgical approaches in the treatment of bilateral paralytic laryngeal stenosis are described. Two main variants of surgical interventions are emphasized: static — aimed at mechanical expansion of airway lumen, dynamic (functional) — aimed at vocal cord mobility restoration. In considering options aimed at the mechanical expansion of the laryngeal lumen, surgical technique is conventionally used. Most of the authors used removal of the anatomical structures of the larynx to expand its lumen — the vocal cords, arytenoid cartilage, or both at the same time. However, when using these methods, there are possibility of cicatricial changes in violation of the mucosal integrity with recurrent stenosis, eruption of ligatures

with the return of the vocal cords in the original position in lateral fixation. In a number of surgical approaches the high invasiveness, technical complexity of execution, as well as the violation of the protective function of the larynx were registered. Among the dynamic methods neuroplasty with an attempt to restore the laryngeal muscles innervation by suturing intersected part of the nerve «end-to-end» and «end-to-side»; myoplasty, when to restore the vocal cords mobility surrounding muscles of the neck were used; neuromuscular plastic, when reinnervation was performed using nerve-muscle flap, were described. The methods are functional, but they have their own disadvantages. The necessity of further search for effective methods of treatment was shown.

**Keywords:** vocal cord paralysis, median laryngeal stenosis, surgical methods of treatment.

Гортань — жизненно важный орган, как в физиологическом, так и в социальном плане. Она выполняет защитную, воздухопроводящую и голосообразовательную функции. На фоне высокой хирургической активности на близлежащих органах (операции на щитовидной железе и пищеводе, интубации трахеи и т.д.) растёт сложная группа пациентов со стенозами гортани, составляющих от 1,5 до 7% общего числа обращающихся по поводу оториноларингологических заболеваний [1, 19, 20, 58].

В структуре хронических заболеваний голосового аппарата паралич гортани занимает второе место и составляет 29,9% [16]. Срединные стенозы гортани, возникающие вследствие паралича голосовых складок, — наиболее тяжёлая патология в плане инвалидизации, высокой смертности, лечения и дальнейшей реабилитации [7].

Общепринятым методом восстановления просвета гортани признано хирургическое вмешательство [27]. Тем не менее, до настоящего времени нет единого взгляда на практикуемые методы лечения срединных стенозов гортани, так как, несмотря на многочисленные способы хирургического лечения, частота рестенозирования после перенесённых хирургических вмешательств составляет от 6 до 78% [15]. С учётом тяжести заболевания изучение и поиск эффективных и безопасных методов восстановления воздухопроводящей функции гортани представляется актуальным.

Исторически основным и единственным способом восстановления дыхания при паралитическом стенозе гортани служила трахеостомия [13]. Однако, помимо постоянного косметического дефекта, трахеостома имеет ряд существенных недостатков: дыхание неувлажнённым и неочищенным воздухом чревато развитием пневмонии. Возможны гнойно-некротические повреждения тканей вокруг трахеостомы и эрозивные кровотечения, закупорка трубки, её смещение или выпадение, рубцовые изменения в послеоперационном периоде, гортанно-пищеводные свищи и т.д. [35].

Данные обстоятельства побудили к поиску решения вопроса восстановления проходимости дыхательных путей методами хирургических вмешательств на самой гортани. В этой связи было выделено два основных варианта оперативных вмешательств:

- статические — направленные на механическое расширение просвета дыхательных путей;
- динамические (функциональные) — направленные на восстановление подвижности голосовой складки.

При рассмотрении вариантов, направленных на механическое расширение просвета гортани, традиционно используют хирургический метод [14, 38].

Первые хирургические методы лечения были предложены ещё в 1906 г. Килианом и затем доработаны А.Ф. Ивановым (1907) [24, 26]. Улучшения дыхательной функции достигали путём рассечения гортани по срединной линии с образованием ларингостомы, через которую в просвет гортани и трахеи на несколько недель вводили Т-образную резиновую трубку. При восстановлении дыхания ларингостому закрывали. Однако на фоне длительного ношения трубки возможно развитие рубцово-воспалительных изменений, что способно привести к рецидиву стеноза.

Большинство авторов для расширения просвета гортани пошли путём удаления её анатомических образований — голосовых складок, черпаловидных хрящей или и тех, и других одновременно [40, 42, 54].

Впервые с целью расширения просвета гортани удаление голосовой складки (хордэктомия) через ларинготрахеостому было проведено Schrotter в 1871 г., а затем O'Dwyer в 1887 г. Однако ввиду того, что голосовые складки удаляли вместе со слизистой оболочкой, на месте резекции образовывалась рубцовая ткань, что повторно приводило к нарушению дыхания. Положение несколько улучшилось при подслизистом удалении голосовой мышцы для уменьшения процесса рубцевания [5, 25].

С целью расширения дыхательного просвета гортани были предложены также методы подслизистой аритеноидэктомии [25]. Однако после односторонней аритеноидэктомии возникали баллотирование голосовой складки и приближение её на вдохе к противоположной голосовой складке. С целью устранения этого недостатка было предложено проводить двустороннюю аритеноидэктомию [25]. К сожалению, это чаще всего приводило к рубцовым поражениям. Существовали модификации этой операции с введением в голосовую мышцу прокаина (новокаина) [25], электрокоагуляцией ложа черпаловидного хряща [53].

С целью профилактики баллотирования голосовой складки Витмак в 1930 г. предложил после вскрытия перстнечерпаловидного сустава удалить только мышечные отростки черпаловидного хряща [25]. В результате операции происходило смещение голосовой складки вниз и образовывалась S-образная голосовая щель. В то же время, по данным Н. Bahre (1930), полнос-

тью восстановить дыхание при данном вмешательстве невозможно [31]. Результат применения микроскопа при проведении поднадхрящичной отсепаровки черпаловидных хрящей [43] сильно зависел от техники микрохирургического вмешательства.

Использовали сочетание хордэктомии и ари-теноидэктомии [26, 28]. Проводили также наряду с хордэктомией удаление только голосового отростка черпаловидного хряща [2, 12, 44].

При выполнении операции Рети рассекали заднюю перстнечерпаловидную связку, что создавало доступ к внутригортанным мышцам — *m. transversus* и *m. cricoarytenoideus lateralis*. В дальнейшем эти мышцы отсекали от черпаловидного хряща и частично иссекали, дополнительно иссекали полоски слизистой оболочки шириной 3–5 мм под голосовой складкой [25]. Таким образом также достигали опущения голосовой связки и расширения просвета гортани. Проводили также мобилизацию черпаловидного хряща в сочетании с хордэктомией [25].

Применяли сочетание ари-теноидэктомии с хордопексией. При этом шов, проведённый вокруг голосового отростка, фиксировали к пластинке щитовидного хряща [57]. Предлагали также метод упрощённого эндоларингеального расширения просвета голосовой щели: под контролем микроскопа односторонне резецировали слизистый лоскут на ножке над голосовой складкой, затем удаляли голосовой отросток черпаловидного хряща и часть внутренних мышц гортани. Созданный дефект по внутренней поверхности щитовидного хряща закрывали без натяжения резецированным материалом [41].

Способ хирургического лечения срединного стеноза гортани с латерофиксацией голосовой складки, предложенный в 1982 г. Ejnell и соавт. [36] и дополненный В. Улозой и К. Бальсевичусом (1998) [18], заключался в наложении лигатуры на голосовую складку через центральную пластину щитовидного хряща. Метод оригинален, но есть опасность прорезывания лигатур с возвращением голосовых складок в исходное положение.

Способ лечения двусторонних стенозов, предложенный В.Г. Цуриковым и А.Е. Усковым [23], заключается в том, что после дезартикуляции производят фиксацию черпаловидного хряща между печаткой перстневидного хряща и задненижним отделом пластины щитовидного хряща. В последующем пересекают поперечную межчерпаловидную и заднюю перстнечерпаловидную мышцы. Голосовая складка отводится к пластине щитовидного хряща [22]. Это позволяет увеличить просвет гортани, однако достаточно травматично и не исключает рестенозирования.

Применяли также мобилизацию и латерофиксацию не только черпаловидного хряща, но и эластического конуса [4, 17]. Использовали также смещение голосовой складки вниз и латерально путём фиксации к нижнему рогу щитовидного хряща после частичной резекции

черпаловидного хряща с сохранением его верхушки, вокального отростка и заднего отдела щиточерпаловидной мышцы [6].

Увеличить просвет гортани предлагали также путём фиксации эластического конуса и четырёхугольной мембраны гортани к пластине щитовидного хряща, а преддверной складки с черпаловидным хрящом — к основанию верхнего рога щитовидного хряща. Голосовой отросток сохраняется [8]. Благодаря этому сохраняется голосообразование и расширяются все отделы гортани, отсутствует необходимость длительного канюленосительства [8]. Однако при этом присутствуют высокая травматичность при ротации гортани и возможное нарушение защитной функции гортани при отклонении во время прошивания черпаловидного хряща назад.

При использовании метода миоаритенорезекции, предложенного С.Н. Лапченко и соавт. (1987), производят экстраларингеальное парамедиальное рассечение и разведение в стороны пластин щитовидного хряща. В дальнейшем выделяют черпаловидный хрящ с блоком мышц, которые затем удаляют, за исключением голосового отростка. После этого голосовую связку фиксируют к щитовидному хрящу, рану ушивают с введением валика-обтуратора над трахеостомой, заменяемого впоследствии Т-образной трубкой [9]. Способ позволяет восстановить дыхание, но ввиду высокой травматичности возможны инфекционно-воспалительные осложнения, нарушение защитной функции гортани и избыточное рубцевание обширной раневой поверхности [10]. Следствием этого становится рестенозирование с необходимостью повторно-го оперативного вмешательства.

Таким образом, несмотря на множество предложенных способов и их модификаций, недостатки всех этих методов — их травматичность и возможность рецидива стеноза [21].

Динамические методы хирургического восстановления просвета гортани были направлены на восстановление подвижности голосовой складки.

При развитии стеноза гортани вследствие повреждения возвратного нерва для восстановления иннервации предлагали методы нейрoplastики. Использовали ушивание перерезанной части «конец в конец» [47, 52, 55], «конец в бок» проксимального отдела этого же нерва [39], «конец в бок» противоположного возвратного нерва [30], «конец в бок» блуждающего нерва и «конец в бок» диафрагмального нерва, анастомозы возвратного нерва с другими моторными нервами [34, 51]. Однако данные методы не нашли широкого применения в клинической практике ввиду сложности исполнения и несут больше экспериментальный характер, хотя в литературе и существуют единичные сведения о положительных результатах восстановления целостности возвратного нерва гортани путём создания анастомоза шейной петли подъязычного нерва с нижнегортанным или ветвью ниж-

негортанного нерва, иннервирующего заднюю перстнечерпаловидную мышцу [1, 33].

Методы миопластики, применявшиеся также для восстановления подвижности голосовой складки, заключались в прикреплении к голосовому и мышечному отросткам черпаловидного хряща лопаточно-подъязычной, шилоподъязычной или двубрюшной мышцы [29, 49, 54]. Использовали также методики, при которых к заднему отделу черпаловидного хряща подшивали лопаточно-подъязычную мышцу [46] или грудинощитовидную мышцу соединяли с сухожилием задней перстнечерпаловидной мышцы [54]. Однако дальнейшее наблюдение за пациентами показало, что, помимо высокой травматичности, в послеоперационном периоде часто происходили замещение пересаженной мышцы рубцовой тканью или рубцовая фиксация её с окружающими тканями [48, 56].

При лечении срединных стенозов гортани предлагали также методы нейромышечной пластики, когда реиннервацию производили с помощью нервно-мышечного лоскута. Данный лоскут формировали из нисходящей ветви подъязычного нерва с кусочком одной из мышц: щитоподъязычной (Николаев Н.А., 1926), грудиноподъязычной [30, 50], грудинощитовидной [56], лопаточноподъязычной [30, 59, 60]. Далее нервно-мышечный трансплантат пересаживали в заднюю перстнечерпаловидную [59], боковую перстнечерпаловидную мышцы [50], а лоскут из грудинощитовидной мышцы даже проводили в гортань через окно, сформированное в щитовидном хряще [60].

Конечный результат зависел не только от правильной техники операции, но также от состояния задней перстнечерпаловидной мышцы в момент операции, ибо через 6 мес денервированная мышца подвергалась атрофии и жировой дистрофии и не способна была выполнять сократительную функцию [62]. Результаты операций также зависят от состояния перстнечерпаловидного сочленения, поскольку в 30% случаев паралич возвратного нерва сопровождается анкилозом перстнечерпаловидного сустава [60].

В настоящее время применяют комбинированные методы хирургического лечения, цель которых — удаление тканей, суживающих и деформирующих просвет, и восстановление анатомической структуры гортанно-трахеальной трубки способами пластической хирургии.

Итак, в большинстве операций применяют удаление голосовых складок или черпаловидных хрящей, или и тех, и других одновременно [11, 40, 42, 61]. Недостатки этих методов — их травматичность и возможность рецидива стеноза.

В последнее время появились также сообщения о ларинготрахеальной трансплантации [37], однако данные методы пока труднодоступны и не всегда приемлемы.

Таким образом, техническая сложность одних и недостаточная эффективность других методов хирургического лечения срединных стенозов

гортани диктует необходимость продолжения поиска эффективных и малотравматичных методов лечения данной патологии, дающих стойкий положительный эффект в виде восстановления просвета дыхательных путей и сохранения голосообразовательной функции, что способствует социальной реабилитации пациентов и возвращению их к полноценной жизни.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонив В.Ф., Банарь И.М. Хирургическое лечение больных с периферическими параличами и сочетанными стенозами гортани. *Ж. ушн., нос. и горл. бол.* 1990; (2): 59–64. [Antoniv V.F., Banar' I.M. Surgical treatment of patients with peripheral paralysis and combined stenosis of the larynx. *Zhurnal ushnykh, nosovykh i gorlovykh bolezney.* 1990; (2): 59–64. (In Russ.)]
2. Борисова Л.З. Модификация одномоментного восстановления просвета гортани при срединных стенозах. В кн.: *Вопросы клинической оториноларингологии.* Новокузнецк, 1968; 102–105. [Borisova L.Z. Modification of simultaneous laryngeal lumen reduction at mid stenosis. In: *Voprosy klinicheskoy otorinolaringologii.* (Issues of clinical otorhinolaryngology.) Novokuznetsk, 1968; 102–105. (In Russ.)]
3. Воячек В.И. *Военная отоларингология.* 3-е изд. М.: Медгиз. 1946; 384 с. [Voyachek V.I. *Voennaya otolaringologiya.* (Military otolaryngology.) 3<sup>rd</sup> ed. Moscow: Medgiz. 1946; 384 p. (In Russ.)]
4. Горбачевский В.Н., Павлык Б.И. Опыт экстраларингеальной ларингопластики при паралитических стенозах гортани. *Ж. ушн., нос. и горл. бол.* 1994; (4): 60–63. [Gorbachevskiy V.N., Pavlyk B.I. Experience extralaryngeal laryngoplasty with paralytic laryngeal stenosis. *Zhurnal ushnykh, nosovykh i gorlovykh bolezney.* 1994; (4): 60–63. (In Russ.)]
5. Ильяшенко Н.А. Клиника хронических стенозов гортани. *Ж. ушн., нос. и горл. бол.* 1929; (7–8): 399–467. [I'yashenko N.A. Clinical picture of chronic stenosis of the larynx. *Zhurnal ushnykh, nosovykh i gorlovykh bolezney.* 1929; (7–8): 399–467. (In Russ.)]
6. Карпова О.Ю. Модификация хирургического лечения больных со срединными стенозами гортани. *Вестн. оториноларингол.* 1984; (1): 36–40. [Karpova O.Yu. Modification of surgical treatment of patients with median stenosis of the larynx. *Vestnik otorinolaringologii.* 1984; (1): 36–40. (In Russ.)]
7. Кирасирова Е.А., Ежова Е.Г. Функция внешнего дыхания у больных стенозом гортани и трахеи. *Вестн. оториноларингол.* 2005; (1): 39–40. [Kirasirova E.A., Ezhova E.G. External respiration functions in patients with laryngeal and tracheal stenoses. *Vestnik otorinolaringologii.* 2005; (1): 39–40. (In Russ.)]
8. Курилин И.А., Тышко Ф.А. Пластика гортани и трахеи. Сообщение III. *Ж. ушн., нос. и горл. бол.* 1983; (2): 1–10. [Kurilin I.A., Tyshko F.A. Plastics of the larynx and trachea. Report III. *Zhurnal ushnykh, nosovykh i gorlovykh bolezney.* 1983; (2): 1–10. (In Russ.)]
9. Лапченко С.Н., Гаджиев Р.Ш. Подслизистая миоаритенорезекция при стенозах гортани параличовой этиологии. *Вестн. отоларингол.* 1987; (4): 44–48. [Lapchenko S.N., Gadzhiev R.Sh. Submucous myoarytenoresection in laryngeal stenosis of the paralysis etiology. *Vestnik otorinolaringologii.* 1987; (4): 44–48. (In Russ.)]
10. Мареев О.В., Старостина С.В. Хирургическое лечение срединных стенозов гортани параличической этиологии экстраларингеальным спо-

собою. *Вестн. оториноларингол.* 2007; (4): 52–55. [Mareev O.V., Starostina S.V. Surgical treatment of middle laryngostenoses of paralytic etiology via extralaryngeal approach. *Vestnik otorinolaringologii.* 2007; (4): 52–55. (In Russ.)]

11. Мареев О.В., Старостина С.В., Шувалова Л.В. Патент №2284773 РФ, МКИ А 61 В 17/24. *Способ лечения срединных стенозов гортани паралитической этиологии.* Бюлл. №28 от 10.10.2006. [Mareev O.V., Starostina S.V., Shuvalova L.V. Patent №2284773 RF, МКИ А 61 В 17/24. *A method for treating stenosis of the median laryngeal stenosis of paralytic etiology.* Bulletin №28, issued at 10.10.2006. (In Russ.)]

12. Пальчун В.Т. *Операции на голосовом аппарате при двустороннем параличе гортани.* Иваново. 1974; 93–96. [Pal'chun V.T. *Operatsii na golosovom apparate pri dvustoronnem paraliche gortani.* (Surgery on the vocal apparatus in bilateral laryngeal paralysis.) Ivanovo. 1974; 93–96. (In Russ.)]

13. Пробст Р., Гревс Г., Иро Г. *Оториноларингология в клинической практике.* Пер. с англ. Под ред. А.С. Лопатина. М.: Практическая медицина. 2012; 369–370. [Probst R., Grevers G., Iro H. *Basic Otorhinolaryngology.* Thieme, 2006. 430 p. Russ. Ed.: Probst R., Grevers G., Iro H. *Otorinolaringologiya v klinicheskoy praktike.* Ed. by A.S. Lopatin. Moscow: Prakticheskaya meditsina. 2012; 369–370. (In Russ.)]

14. Ремакль М., Эккель Х.Э. *Хирургия гортани и трахеи.* Пер. с англ. Под ред. Ю.К. Янова. М.: Издательство Панфилова; Бином. Лаборатория знаний. 2014; 146–147. [Remacle M., Eckel H.E. *Surgery of larynx and trachea.* Berlin: Springer. 2010. Russ. Ed.: Remacle M., Eckel H.E. *Khirurgiya gortani i trakhei.* Ed. by Yu.K. Yanova. Moscow: Panfilov Publ.; Binom. Laboratoriya znaniy. 2014; 146–147. (In Russ.)]

15. Саркисян С.А. Хирургическое лечение двустороннего нейрогенного стеноза гортани паралитической этиологии экстраларингеальным способом. *Рос. оториноларингол.* 2012; (1): 148–152. [Sargsyan S.A. Surgical treatment of bilateral neurogenic laryngeal stenosis of paralytic etiology by extralaryngeal laterofixation. *Rossiyskaya otorinolaringologiya.* 2012; (1): 148–152. (In Russ.)]

16. Степанова Ю.Е., Готовяхина Т.В., Мохотаева М.В., Махоткина Н.Н. Комплексная реабилитация пациентов с односторонним парезом гортани после хирургического вмешательства на щитовидной железе (медико-педагогические рекомендации). *Рос. оториноларингол.* 2014; 4 (71): 131–137. [Stepanova J.E., Gotovyahina T.V., Mokhotayeva M.V., Mahotkina N.N. Complex rehabilitation of patients with unilateral vocal fold paresis after thyroid surgery (medical and pedagogical recommendations). *Rossiyskaya otorinolaringologiya.* 2014; 4 (71): 131–137. (In Russ.)]

17. Тышко Ф.А. *Хирургическое лечение больных с посттравматическими стенозами гортани и трахеи.* Автореф. дисс. докт. мед. наук. Киевский НИИ отоларингологии им. А.И. Колосийченко. Киев. 1981; 41 с. [Tyshko F.A. *Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh s posttravmaticheskimi stenozami gortani i trakhei.* (Surgical treatment of patients with posttraumatic stenosis of the larynx and trachea.) Abstract of doctoral dissertation. Kiev Scientific Research Institute of otolaryngology named after A.I. Kolomiychenko. Kiev. 1981; 41 p. (In Russ.)]

18. Улоза В., Бальсевичус К. Хирургическое лечение двустороннего паралича гортани латерофиксацией голосовой складки. *Вестн. отоларингол.* 1998; (6): 24–27. [Uloza V., Bal'syavichus K. Surgical treatment of bilateral laryngeal paralysis by laterofixation of vocal fold.

*Vestnik otorinolaringologii.* 1998; (6): 24–27. (In Russ.)]

19. Усков А.Е. Хирургическая реабилитация больных с двусторонними паралитическими стенозами гортани. *Вестн. отоларингол.* 1998; (4): 58–61. [Uskov A.E. Surgical rehabilitation of patients with bilateral paralytic laryngeal stenosis. *Vestnik otorinolaringologii.* 1998; (4): 58–61. (In Russ.)]

20. Ходжаева К.А., Закирова Ш.А. *1-я Российская конференция оториноларингологов.* М. 2002; 72–73. [Khodzhaeva K.A., Zakirova Sh.A. *1-ya Rossiyskaya konferentsiya otorinolaringologov.* (1st Russian Conference of otolaryngologists.) Moscow. 2002; 72–73. (In Russ.)]

21. Цуриков В.П., Иванов С.В. Освоение методов хирургического лечения больных с паралитическим стенозом гортани. *Вестн. отоларингол.* 1998; (4): 56–57. [Tsurikov V.P., Ivanov S.V. The development of methods of surgical treatment of patients with paralytic laryngeal stenosis. *Vestnik otorinolaringologii.* 1998; (4): 56–57. (In Russ.)]

22. Цуриков В.П., Усков А.Е. *Метод лечения паралитических стенозов гортани перемещением черпаловидного хряща и голосовой складки экстраларингеальным способом.* Методические рекомендации. СПб. 1993; 12 с. [Tsurikov V.P., Uskov A.E. *Metod lecheniya paraliticheskikh stenozov gortani peremeshcheniem cherpaloovidnogo khryashcha i golosovoy skladki ekstralaringeal'nym sposobom.* (The method of treatment of paralytic laryngeal stenosis moving arytenoid cartilage and vocal cord by extralaryngeal approach.) Guidelines. St. Petersburg. 1993; 12 p. (In Russ.)]

23. Цуриков В.П., Усков А.Е. *Способ лечения срединных стенозов.* Патент №2082335 РФ. Бюлл. №28 от 27.06.1997. [Tsurikov V.P., Uskov A.E. *A method of treating median stenosis.* Patent №2082335 RF. Bulletin №28, issued at 27.06.1997. (In Russ.)]

24. Чекан В.Л. Хронический паралитический стеноз гортани: этиология, сопутствующая патология, методы лечения. *Рос. оториноларингол.* 2004; (5): 177–180. [Chekan V.L. Chronic paralytic laryngeal stenosis: etiology, comorbidities, treatment methods. *Rossiyskaya otorinolaringologiya.* 2004; (5): 177–180. (In Russ.)]

25. Электронный ресурс: <http://archive.ru-doctor.com/40yy/8-nos-uh/359-hronicheskij-stenoz-gortani.html> (дата обращения: 01.06.2016). [Electronic source: <http://archive.ru-doctor.com/40yy/8-nos-uh/359-hronicheskij-stenoz-gortani.html> (access date: 01.06.2016). (In Russ.)]

26. Электронный ресурс: Экстраларингеальные операции на гортани — русский доктор. [archive.ru-doctor.com/40yy/8-nos-uh/358-gortan.html](http://archive.ru-doctor.com/40yy/8-nos-uh/358-gortan.html) (дата обращения: 26.05.2016). [Electronic source: Extralaryngeal surgery on the larynx — Russian doctor (access date: 26.05.2016). (In Russ.)]

27. Юнина А.И. *Хронические рубцовые стенозы, дефекты и деформации гортани, их профилактика и лечение.* Дисс. докт. мед. наук. М. 1962; 6–8. [Yunina A.I. *Khronicheskie rubtsovyte stenozы, defekty i deformatsii gortani, ikh profilaktika i lechenie.* (Chronic cicatricial stenosis, defects and deformations of the larynx, their prevention and treatment.) Dissertation of Doctor of Medical Sciences. Moscow. 1962; 6–8. (In Russ.)]

28. Ярославцев Ю.К. Экстраларингеальное вмешательство при срединных стенозах гортани. *Вестн. оториноларингол.* 1973; (3): 75–79. [Yaroslavtsev Yu.K. Extralaryngeal intervention in median stenosis of the larynx. *Vestnik otorinolaringologii.* 1973; (3): 75–79. (In Russ.)]

29. Amersbach K. Vorschlag zur operativen Beseitigung der durch doppelseitige Posticuslahmung bedingten Kehlkopfstenose. *Zeitschrift für Hals Nasen Ohrenheilkunde.* 1922; (3): 463–466.

30. Applebaum E.L., Allen G.W., Sisson G.A. Human

laryngeal reinnervation: the northwestern experience. *Laryngoscope*. 1979; 89 (11): 1784–1787.

31. Bahre H. Die Technik der von Wittmaack angegebenen operationsmethode zur behebung der Kehlkopfstenose bei doppelseitiger medianstellend der stimmbander. *Arch. Otol.-Nas.-Kehlk. Heilk.* 1930; (127): 41–50.

32. Blalock A., Crowe S.J. The recurrent laryngeal nerves in dogs. Experimental studies. *Arch. Surg.* 1926; (12): 95–116.

33. Crumley R.L. Selective reinnervation of vocal cord adductors in unilateral vocal cord paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1984; 93 (4, pt. 1): 351–356.

34. Dale H., Rice M.D. Laryngeal reinnervation. *Laryngoscope*. 1982; 92 (9): 1049–1059.

35. Durbin C.G. Tracheostomy: why, when, and how? *Respir. Care*. 2010; 55 (8): 1056–1068.

36. Ejnell H., Bake B., Hallen O. et al. A new simple method of laterofixation and its effects on orolaryngeal airway resistance and fonation. *Acta Otolaryngol.* 1982; (386): 196–197.

37. Farwell D.G., Birchall M.A., Macchiarini P. et al. Laryngotracheal transplantation: Technical modifications and functional outcomes. *Laryngoscope*. 2013. doi: 10.1002/lary.24053. [Epub ahead of print.]

38. Farwell D.G., Birchall M.A., Macchiarini P. et al. Laryngotracheal transplantation: Technical modifications and functional outcomes. *Laryngoscope*. 2013. doi: 10.1002/lary.24053. [Epub ahead of print.]

39. Frazier C.H. The treatment of paralysis of the recurrent laryngeal nerve by nerve anastomosis. *Ann. Surg.* 1924; 79 (2): 161–171.

40. Gallagher T.Q., Hartnick C.J. Cricotracheal resection and thyrotacheal anastomosis. *Adv. Otorhinolaryngol.* 2012; (73): 42–49. doi: 10.1159/000334298.

41. Gammert C. A simplified method of the endolaryngeal laterofixation of the vocal cord. *Laryngol. Rhinol. Otol.* 1977; 56 (10): 832–838.

42. George M., Lang F., Pasche P., Monnier P. Surgical management of laryngotracheal stenosis in adults. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2005; 262 (8): 609–615.

43. Helmus C. Microsurgical thyrotomy and arytenoidectomy for bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis. *Laryngoscope (St. Louis)*. 1972; 82 (3): 491–503.

44. Hoover W.B. Bilateral abductor paralysis operative treatment by submucous resection of the vocal cords. *Arch. Otolaryngol.* 1932; 15 (3): 339–355.

45. Kelly J.D. Surgical treatment of bilateral paralysis of the abductor muscles. *Arch. Otolaryngol.* 1941; 33 (3): 293–298.

46. King B. A new and function-restoring operation for bilateral abductor paralysis. *JAMA*. 1939; (112): 814–823.

47. Lahey F.H. Suture of the recurrent laryngeal nerve for bilateral abductor paralysis. *Ann. Surg.* 1928; 87 (4): 481–484.

48. Marina M.B., Marie J.P., Birchall M.A. Laryngeal reinnervation for bilateral vocal fold paralysis. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2011; 19 (6): 434–438.

49. Marschik H. Zur Behandlung der Stenose bei doppelseitiger Posticuslähmung. *Zeitschrift für Hals Nasen Ohrenheilkunde*. 1922; (3): 467–480.

50. May M., Beery Q. Muscle-nerve pedicle laryngeal reinnervation. *Laryngoscope*. 1986; 96 (11): 1196–2000.

51. Paniello R.C. Laryngeal reinnervation. *Otolaryngol. Clin. North. Am.* 2004; 37 (1): 161–181.

52. Patrick J., Doyle M.D., Robert E. et al. Results of surgical section and repair of the recurrent laryngeal nerve. *Laryngoscope*. 1967; 77 (8): 1245–1254.

53. Pearlman S.J., Killian E.W. Thyrotomy approach for arytenoidectomy in bilateral abductor paralysis of the vocal cords. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1953; 62: 207–212.

54. Sapundzhiev N., Lichtenberger G., Eckel H.E. et al. Surgery of adult bilateral vocal fold paralysis in adduction: history and trends. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2008. doi: 10.1007/s00405-008-0665-1.

55. Sato F., Ogura J.H. Neurotaphy of the recurrent laryngeal nerve. *Laryngoscope*. 1978; 88 (6): 1034–1041.

56. Sato F., Ogura J.H. Reconstruction of laryngeal function for recurrent laryngeal nerve paralysis: historical view, advancement of latest investigations and a preliminary experiment. *Laryngoscope*. 1978; 88 (4): 689–696.

57. Scheer A. Laryngofissure approach in surgical treatment of bilateral abductor paralysis. *Arch. Otolaryngol.* 1953; 57 (2): 173–181.

58. Simpson D.M., Sternman D., Graves-Wright J. Vocal cord paralysis: Clinical and electrophysiologic features. *Muscle Nerve*. 1993; 16 (9): 952–957.

59. Tucker H.M. Human laryngeal reinnervation. *Laryngoscope*. 1976; (86): 769–779.

60. Tucker H.M., Rusnov M. Laryngeal reinnervation for unilateral vocal cord paralysis: long term results. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1981; (90): 457–459.

61. Woodman D.G. A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. *Arch. Otolaryngol.* 1946; 48 (1): 63–65.

62. Woodson G.E., Miller R.H. The timing of surgical intervention in vocal cord paralysis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1981; 89 (2): 264–267.