

Хронические паралитические стенозы гортани: роль динамических методов хирургического лечения в восстановлении голосовой и дыхательной функции

П.И. Панченко, А.А. Кривопапов, д.м.н., П.А. Шамкина, к.м.н.,
А.И. Глущенко, К.Ш. Шейхаметов

Адрес для переписки: Павел Игоревич Панченко, ripan.ent@gmail.com

Для цитирования: Панченко П.И., Кривопапов А.А., Шамкина П.А. и др. Хронические паралитические стенозы гортани: роль динамических методов хирургического лечения в восстановлении голосовой и дыхательной функции. Эффективная фармакотерапия. 2026; 22 (9): 88–95.

DOI 10.33978/2307-3586-2026-22-9-88-95

Цель. Проанализировать существующие методы динамического хирургического лечения хронических паралитических стенозов гортани с акцентом на их эффективность, показания и ограничения.

Общие положения. Хронические паралитические стенозы гортани представляют собой сложную патологию, приводящую к значительному нарушению дыхательной и голосовой функции. В последние десятилетия данная проблема сохраняет свою актуальность в связи с увеличением числа хирургических вмешательств в области шеи и средостения, что влечет за собой рост случаев ятрогенного паралича голосовых складок. По данным литературы, наибольший риск повреждения возвратного гортанного нерва наблюдается при операциях на щитовидной железе, пищеводе, сонных артериях, а также при вмешательствах в верхнем отделе средостения. Современная оториноларингология располагает широким спектром методов хирургического лечения этой патологии. На данный момент выделяют два основных подхода: статический, направленный на механическое расширение просвета дыхательных путей, и динамический, ориентированный на восстановление подвижности голосовых складок. Динамические методы лечения, основанные на применении техники реиннервации, в последние годы привлекают повышенное внимание, поскольку позволяют не только обеспечить проходимость дыхательных путей, но и частично восстановить физиологическую подвижность голосовых складок, способствуя сохранению голосовой функции.

Заключение. Дискуссии о выборе оптимального метода лечения хронических паралитических стенозов гортани продолжаются. Динамические методы хирургии, включая селективную реиннервацию и имплантацию активных электродов, показывают перспективные результаты, но требуют дальнейшего изучения и клинической апробации.

Ключевые слова: хронический паралитический стеноз гортани, динамические методы лечения, реиннервация гортани, двусторонний паралич голосовых складок, селективная реиннервация, ларингеальный пейсинг

Введение

Термин «хронические стенозы гортани» объединяет различные заболевания, при которых имеется органическое сужение просвета гортани, ведущее к нарушению дыхательной функции [1, 2]. В клинической практике терминология, используемая для описания неподвижности голосовых складок, включает понятия «паралич» и «парез» гортани. Парезом называют временное (до 6 месяцев) отсутствие или ограничение подвижности мышц гортани вследствие нарушения их иннервации. Паралич, в отличие от пареза, представляет собой длительное (более 6 месяцев) отсутствие произвольных движений голосовых складок вследствие нарушения их иннервации. Данное состояние является одной из причин стеноза верхних дыхательных путей, характеризуется стойкой дисфункцией гортани и может быть обусловлено неврологическими нарушениями, анкилозом перстнечерпаловидных суставов или воспалительными процессами [1–3].

Хронический стеноз гортани является полиэтиологическим заболеванием. М.С. Плужников и соавт. разработали классификацию хронических стенозов гортани по их этиологическому признаку. Согласно данной классификации, паралитические стенозы гортани выделены в отдельную группу и делятся на центральные и периферические [2].

Наиболее частыми причинами периферических хронических паралитических стенозов гортани являются ятрогенные повреждения гортанного нерва при операциях на шее, шейном отделе позвоночника и органах средостения. Злокачественные опухоли, в том числе рак легких, щитовидной железы и пищевода, вызывают стеноз за счет инфильтративного поражения возвратного гортанного нерва или его сдавления в средостении [2, 4–6].

Согласно ретроспективному анализу, представленному С. Bothe и соавт., основными причинами развития данной патологии являются постоперационные осложнения (48,48%), заболевания неврологического и системного характера (27,27%), злокачественные опухоли (12,12%) и идиопатические формы (12,12%) [7]. Наиболее частой причиной постоперационных паралитических стенозов является повреждение возвратного гортанного нерва при оперативных вмешательствах на щитовидной железе, что составляет 39,4% всех случаев двустороннего паралича гортани. Кроме того, хирургические вмешательства на органах средостения, включая кардиохирургические операции, операции на аорте, сонной артерии и трахее, также часто приводят к развитию двустороннего паралича голосовых складок [2, 5–7].

Центральные (нейрогенные) параличи гортани могут возникать при различных поражениях центральной нервной системы: церебральных параличах, черепно-мозговых травмах, опухолях головного мозга, острых нарушениях мозгового

кровообращения и других поражениях центральной нервной системы. Развитие параличей также может быть спровоцировано воздействием нейротоксических веществ, лекарственными интоксикациями. Кроме того, развитию паралитического стеноза гортани могут способствовать системные ревматологические заболевания и аутоиммунные патологии [1, 2, 5–8].

Диагностика паралитических стенозов гортани

Ключевым методом диагностики является видеоэндоскопическое исследование гортани, позволяющее оценить степень поражения голосовых складок. Эндовидеоларингоскопия служит золотым стандартом диагностики, так как обеспечивает точную визуализацию анатомических структур гортани, позволяя оценить их состояние во время дыхания и фонации. С помощью этого метода можно выявить новообразования, воспалительные процессы, фиброзные изменения, а также оценить состояние подскладочного пространства и подвижность черпаловидных хрящей. Одним из значительных преимуществ эндовидеоларингоскопии является возможность цифровой фиксации полученных данных, что позволяет проводить сравнительный анализ динамики заболевания и корректировать лечебную тактику на основе объективных данных [1, 2, 5–10].

К дополнительным методам диагностики хронических паралитических стенозов гортани относят компьютерную или магнитно-резонансную томографию головного мозга, органов шеи и грудной клетки для выявления возможных неврологических и онкологических причин паралича. С помощью ультразвукового исследования шеи и щитовидной железы можно оценить изменения структуры тканей и исключить эндокринную патологию. В качестве вспомогательных методов используют также функциональные тесты для оценки дыхательной функции и ларингоскопическую электромиографию (laryngeal electromyography, LEMG) для дифференциальной диагностики неврологического нарушения и анкилоза перстнечерпаловидных суставов [1, 2, 5–10].

Ларингеальная электромиография

LEMG представляет собой важный метод диагностики нарушений двигательной функции голосовых складок, позволяя оценить состояние гортанных нервов и мышц, а также прогнозировать возможность восстановления их подвижности. Метод работы LEMG основан на измерении электрической активности мышц в ответ на стимуляцию нерва и отражает результирующий потенциал действия двигательных единиц. Данный метод позволяет определить степень повреждения возвратного гортанного нерва и оценить перспективы его восстановления. Одним из значимых направлений использования LEMG является дифференциальная

диагностика истинного паралича голосовых складок и фиксации перстнечерпаловидного сустава, что имеет важное значение при выборе оптимальной тактики лечения. LEMG активно применяется для оценки эффективности и целесообразности реиннервационных операций, а также мониторинга динамики восстановления нервной проводимости. В частности, LEMG широко применяется в эндокринной хирургии для контроля состояния голосовых складок после вмешательств на щитовидной железе, снижая вероятность ложноположительной диагностики паралича гортани [11–13].

Развитие техники и стандартизация методик проведения исследования позволили существенно повысить точность диагностики и эффективность интерпретации полученных данных, что делает LEMG перспективным инструментом в области фоноатрии и оториноларингологии. Рабочей группой по нейроларингологии Европейского общества ларингологии были разработаны стандартизованные рекомендации по проведению LEMG, направленные на повышение точности диагностики [14].

Анализ клинических данных, приведенных Р. Krasnodębska и соавт., подтверждает высокую диагностическую и прогностическую ценность LEMG. Доказано, что улучшение голосовой функции коррелирует с увеличением параметров нейромышечной активности, что позволяет использовать LEMG в качестве объективного инструмента динамического мониторинга состояния пациентов [12].

Методы лечения хронических параличических стенозов гортани и классификация оперативных вмешательств

Лечение хронических параличических стенозов гортани до настоящего времени остается сложной клинической задачей, требующей индивидуального подбора хирургической тактики. В зависимости от механизма воздействия на голосовые складки хирургические методы подразделяются на статические и динамические. Первые направлены на дивульсию голосовой щели, улучшая дыхательную функцию благодаря фиксации голосовых складок в определенном положении. Различают постоянные резекционные, эндоскопические, шовнолатерализационные и комбинированные – резекционно-латерализационные методы. Статические методы хирургической коррекции параличического стеноза гортани направлены на увеличение просвета дыхательных путей путем изменения анатомии голосовых складок. Они не предполагают восстановления подвижности голосовых складок, но обеспечивают стабилизацию дыхательной функции. Среди статических методов лечения параличических стенозов гортани важное место занимают лазерные технологии, которые позволяют минимизировать хирургическую травму

и обеспечить высокую точность вмешательства. Лазерная хирургия применяется для выполнения кордотомии, аритеноидэктомии и частичной резекции гортанных структур с целью увеличения просвета дыхательных путей. Основные преимущества лазерных методик включают минимальную кровопотерю, снижение риска послеоперационного рубцевания и ускорение заживления тканей. Среди наиболее часто используемых типов лазеров в хирургии гортани выделяют углекислотные (CO₂), калий-титанил-фосфатные (КТР) и диодные лазеры, каждый из которых имеет преимущества в определенной клинической ситуации.

Динамические методы ориентированы на восстановление двигательной активности гортани с применением реиннервации или нейростимуляции [6, 15–23]. В отличие от статических методов, динамические хирургические вмешательства направлены на восстановление или замену иннервации мышц гортани, что позволяет восстановить ее функциональную подвижность. Преимущество динамических методов состоит в том, что они дают возможность сохранить или восстановить двигательную активность голосовых складок, однако для этого требуется длительный период реабилитации, а результат не всегда предсказуем [7, 10, 15, 16, 19, 20]. Одним из наиболее перспективных направлений является реиннервация возвратного гортанного нерва, которая заключается в пересадке нервно-мышечного пучка для стимуляции задней перстнечерпаловидной мышцы. Исследования показывают, что данный метод позволяет добиться значительных улучшений у пациентов с неполным повреждением нервов. Однако, по данным М.Е. Smith и соавт. (2020), общий уровень успешности реиннервации составляет 69%, что несколько уступает статическим методам в плане предсказуемости результатов [13].

Реиннервация гортани представляет собой инновационный хирургический метод, направленный на восстановление функциональной активности голосовых складок посредством пересадки или перенаправления нервных волокон. Основная цель данной методики лечения – возобновление нейронного контроля гортанных мышц, что способствует восстановлению голосовой функции, улучшению дыхания и предотвращению дегенеративных изменений мышечной ткани [7, 21, 24, 25].

Первые попытки реиннервации гортани предпринимались в начале XX в., однако метод получил значительное развитие только во второй половине столетия. Одними из ключевых исследователей, внесших существенный вклад в развитие хирургической реиннервации, были М.В. Marina и Н.М. Tucker. Их работы в 1970-х гг. стали основой для современных методик реиннервации, таких как использование шейной петли (*ansa cervicalis*), транспозиция нервов и селективная реиннервация. В 1980–1990-е гг. благодаря усовершенствованию

микрохирургических инструментов и разработке методов электрофизиологического контроля удалось существенно повысить точность выполнения операций и прогнозирования исходов хирургического лечения [24, 25].

По технике выполнения методы реиннервации гортани можно подразделить на две основные группы: селективные и неселективные. Селективная реиннервация направлена на избирательное восстановление функции определенных мышц гортани. Данный метод особенно актуален при двустороннем параличе гортани, когда необходимо восстановление конкретных двигательных функций. Основные варианты включают в себя реиннервацию аддукторов голосовых складок и реиннервацию абдукторов голосовых складок, необходимую при двустороннем параличе для восстановления дыхательной функции и предотвращения необходимости трахеостомии. Неселективная реиннервация представляет собой метод, при котором нервные волокна подключаются ко всем мышцам гортани без избирательного влияния на их функциональную дифференциацию. В результате улучшается общий мышечный тонус голосовых складок, но движения голосовых складок не поддаются точному контролю, что может ограничивать эффективность восстановления функции [25–27]. Селективная реиннервация голосовых складок направлена на восстановление их подвижности, особенно при двустороннем паралитическом стенозе гортани, когда складки фиксированы в парамедианном положении. Основной клинической проблемой у таких пациентов является нарушение дыхания, в то время как голосовая функция остается относительно сохранной. В связи с этим главной целью хирургического вмешательства становится восстановление функции отведения, что достигается путем стимуляции задней перстнечерпаловидной мышцы, ответственной за абдукцию голосовых складок. Вмешательство целесообразно при сохранности подвижности перстнечерпаловидных суставов и отсутствии значительных рубцовых изменений после предыдущих операций. При этом срок давности паралича не является строгим ограничением: решающим фактором выступает наличие остаточной иннервации, что подтверждается LEMG [24–26].

Различают несколько техник проведения реиннервации, одной из которых служит методика нервно-мышечного лоскута из ветви подъязычного нерва (*ansa hypoglossi*). В 1989 г. Н.М. Tucker представил долгосрочные результаты применения этого метода для реиннервации гортани у пациентов с двусторонним и односторонним параличом голосовых складок. В исследовании проанализированы данные 214 пациентов с двусторонним параличом и 73 пациентов с односторонним параличом голосовых складок, перенесших реиннервацию в период с 1976 по 1986 г. в The Cleveland Clinic

Foundation. Длительность наблюдения составила не менее 2 лет [24]. В качестве донорского нерва использовали подъязычный, поскольку он обеспечивает надежную проводимость нервных импульсов. В качестве мышечного лоскута предпочтение отдавали фрагменту грудинно-щитовидной мышцы, который сохранял кровоснабжение и облегчал интеграцию в область гортани. После пересадки мышечный лоскут фиксировали в латеральную или заднюю перстнечерпаловидную мышцу, обеспечивая функциональную адаптацию и включение в процесс фонации и дыхания. В группе пациентов с двусторонним параличом через шесть месяцев после операции успешную реиннервацию, позволившую избежать трахеостомии, зафиксировали у 89% пациентов. Однако в течение 2–5 лет после операции у 17% пациентов развились рестриктивные дыхательные нарушения, в большинстве случаев связанные с анкилозом перстнечерпаловидного сустава. Таким образом, долгосрочная эффективность метода в этой группе составила 74% [24]. В группе пациентов с односторонним параличом голосовых складок успешное восстановление голосовой функции зарегистрировано в 88% случаев (64 из 73), причем улучшение голоса сохранялось в течение всего периода наблюдения. Таким образом, авторы пришли к выводу, что метод нервно-мышечного лоскута является эффективным и надежным методом реиннервации гортани, особенно при одностороннем параличе голосовых складок [24].

Еще одним вариантом реиннервации является использование в качестве основной ветви *ansa cervicalis*. Это один из наиболее надежных хирургических методов восстановления функции голосовых складок у пациентов с паралитическим стенозом гортани. Метод был предложен R.L. Crumley и усовершенствован рядом исследователей, включая A. Miyauchi, N. Olson, D. Lee и R. Smith, которые подтвердили его клиническую эффективность в лечении одностороннего паралича голосовых складок. Метод заключается в микрохирургическом анастомозировании основной ветви *ansa cervicalis* с дистальной культей возвратного гортанного нерва (*nervus laryngeus recurrens*), что позволяет восстановить нейромышечную активность голосовых складок [26–28].

В 2023 г. W. Wang и соавт. опубликовали исследование, посвященное оценке эффективности поздней реиннервации гортани с использованием основной ветви *ansa cervicalis* у пациентов с односторонним параличом голосовой складки, возникшим после хирургического вмешательства на щитовидной железе. В работу были включены 237 пациентов, которым была выполнена реиннервация, с последующим наблюдением в течение $5,2 \pm 2,7$ года. По результатам исследования, у 92,4% пациентов было зафиксировано восстановление правильной формы голосовых складок, у 89,3% отмечена

нормальная амплитуда вибрации, а 93,2% пациентов продемонстрировали полное смыкание голосовых складок во время фонации. Частота послеоперационных осложнений составила 5,5%, что подтверждает высокий уровень безопасности метода. На основании полученных данных авторы делают вывод о высокой эффективности метода реиннервации гортани с использованием *ansa cervicalis* как надежной альтернативы другим хирургическим подходам при лечении паралитических стенозов гортани [26].

В клиническом случае, описанном М. Faoury и соавт. (2019), была проведена неселективная реиннервация гортани у шестилетней девочки с левосторонним параличом голосовой складки, возникшим после операции по перевязке открытого артериального протока. В ходе предоперационной диагностики при помощи ларинготрахеобронхоскопии и LEMG установлено, что спонтанное восстановление функции нерва отсутствует. Было принято решение о проведении неселективной реиннервации с использованием *ansa cervicalis*. Через 12 месяцев после операции у пациентки отмечено значительное улучшение голосовой функции [11]. В 2020 г. J.P. Marie и соавт. представили исследование, посвященное неселективной реиннервации гортани в лечении одностороннего паралича голосовой складки. В работу включены 48 пациентов, которым была выполнена первичная неселективная реиннервация, а также восемь пациентов, перенесших спасительную реиннервацию после неудачного консервативного лечения. Во всех случаях применялся анастомоз возвратного гортанного нерва (*ansa cervicalis*). Оценка голосовой функции через 12 месяцев после операции показала снижение степени нарушения голоса по шкале Voice Handicap Index 10 на 50% ($p < 0,001$) и увеличение максимального времени фонации с 6,8 до 15,7 с. По данным электромиографии выявлено восстановление нейромышечной активности в гортанных мышцах [29].

В 2021 г. И.В. Решетов и соавт. опубликовали исследование, посвященное первому опыту применения билатеральной селективной реиннервации гортани у детей в России. В работе представлено клиническое наблюдение девятилетней пациентки, перенесшей тиреоидэктомию по поводу медуллярного рака щитовидной железы, что привело к двустороннему параличу гортани и необходимости длительной трахеостомии. Была выполнена двусторонняя селективная реиннервация гортани, включающая использование трансплантата из *n. suralis*, который был разделен и вшит в задние перстнечерпаловидные мышцы с обеих сторон. Операция проводилась при участии профессора J.P. Marie, одного из ведущих специалистов в области реиннервации гортани. В течение полутора лет после операции отмечено значительное улучшение двигательной

активности гортани. Согласно результатам фиброларингоскопии, ширина голосовой щели на вдохе увеличилась до 6 мм, что позволило пациентке дышать без трахеостомической трубки и вернуться к нормальной фонации [30].

Другим динамическим способом лечения хронических паралитических стенозов гортани служит метод ларингеального пейсинга (laryngeal pacing), предложенный D.L. Zealear в 1977 г. как альтернатива хирургическим методам расширения голосовой щели при двустороннем параличе голосовых складок. Основная концепция метода заключается в использовании имплантируемых электростимуляторов, которые подают ритмические электрические импульсы к задней перстнечерпаловидной мышце, способствуя ее сокращению и активному расширению голосовой щели при вдохе. В первых экспериментальных исследованиях на животных моделях показано, что электростимуляция задней перстнечерпаловидной мышцы позволяет частично компенсировать паралич и восстановить дыхательную функцию без выполнения необратимой хирургической декомпрессии гортани [31–33].

В начале 2000-х гг. D.L. Zealear и соавт. провели первые успешные клинические испытания, используя имплантируемый стимулятор Itrel II (Medtronic, Inc.). Хотя исследования подтвердили принципиальную возможность использования электрической стимуляции для восстановления функции гортани, было выявлено несколько технических ограничений, включая коррозию электродов и необходимость оптимизации параметров стимуляции [32, 33].

Одним из значимых этапов в развитии ларингеального пейсинга стала работа А.Н. Mueller и соавт., проведенная в 2013 г. совместно с компанией MED-EL, занимающейся разработкой медицинских имплантируемых систем. В рамках этого исследования был предложен миниатюрный биполярный электрод со спиральным наконечником, который имплантировался через щитовидный хрящ с использованием полой иглы. Выведенные подкожно электроды соединялись с приемной катушкой, расположенной на верхней части грудной, к которой с помощью магнитного поля прикреплялся внешний процессор [31]. В 2016 г. были проведены клинические испытания данной системы у пациентов с хроническими паралитическими стенозами гортани. По результатам одного года наблюдения у всех восьми пациентов, участвующих в исследовании, наблюдалось значительное улучшение дыхательной функции, ни у одного из них не отмечалось ухудшения голосовой функции или дисфагии. У всех трахеостомированных пациентов была успешно выполнена деканюляция. Однако метод имел и свои недостатки, включая риск непреднамеренного отсоединения процессора, миграцию электрода, что потребовало выполнения ревизионных вмешательств [31].

Под руководством А.Н. Mueller проводились клинические испытания ларингеального пейсинга у пациентов с двусторонним параличом голосовых складок. В исследовании приняли участие девять пациентов, которым был имплантирован стимулятор задней перстнечерпаловидной мышцы. По результатам шестимесячного наблюдения отмечено значительное улучшение показателей дыхательной функции, включая увеличение пиковой инспираторной и экспираторной скорости. Голосовые характеристики пациентов оставались стабильными, не наблюдалось ухудшения голосовой функции после операции. Анализ эффективности ларингеального пейсинга свидетельствует о его значительных преимуществах перед традиционными статическими методами хирургического лечения. В отличие от статических методов, электростимуляция позволяет сохранить динамическую функцию голосовых складок, что делает ее более физиологичной альтернативой для пациентов с двусторонним параличом гортани. Однако применение метода остается ограниченным из-за высокой стоимости имплантируемых устройств, риска технических осложнений, таких как миграция электродов и выход системы из строя, а также необходимости ревизионных операций для замены имплантатов [31–33].


Еще одним методом лечения хронических паралитических стенозов гортани служит введение ботулотоксина типа А в мышцы гортани. По данным Р.О. Станишевского (2023), благодаря селективному подавлению активности гортанных мышц ботулотоксин позволяет уменьшить гипертонус голосовых складок, временно увеличить просвет дыхательных путей и тем самым улучшить дыхательную функцию [34]. При двустороннем параличе голосовых складок ботулинотерапия способствует снижению компенсаторного гипертонуса перстнечерпаловидных мышц, что позволяет увеличить просвет дыхательных путей и устранить симптоматику дыхательной недостаточности. В исследованиях показано, что после введения ботулотоксина расширение голосовой щели достигает 3–4 мм, а клинический эффект сохраняется в среднем от трех до шести месяцев. Данный метод особенно актуален в ситуациях, когда хирургическое вмешательство противопоказано или требуется временная стабилизация состояния пациента перед оперативным лечением. Согласно данным Р.О. Станишевского (2023), наибольший эффект при консервативной терапии отмечен при инъекции лекарственного препарата ботулотоксина типа А в боковые перстнечерпаловидные мышцы гортани. После инъекций у пациентов наблюдались прирост форсированной жизненной емкости легких на 110%, а также значительное увеличение объема форсированного выдоха за одну секунду (на 95%) и пиковых объемных скоростей выдоха на 128%. Эти данные свидетельствуют

о значительном улучшении функции дыхания и подтверждают целесообразность использования ботулинотерапии в качестве вспомогательного метода лечения [34].

В работе М.Ж. Ван и соавт. (2023) было показано, что ботулинотерапия приводит к клинически значимому улучшению дыхательной функции у 72% пациентов с двусторонним параличом голосовых складок, снижая потребность в инвазивных вмешательствах в течение как минимум шести месяцев. В этом исследовании отмечено, что пациенты, получившие инъекции ботулотоксина в перстнечерпаловидные мышцы, имели лучшее качество жизни и меньшую частоту эпизодов дыхательной недостаточности по сравнению с контрольной группой, получавшей консервативное лечение [35]. Однако ботулинотерапия имеет ограничения в использовании, несмотря на положительные клинические результаты. Основным недостатком метода заключается во временном характере эффекта, который сохраняется от трех до шести месяцев, что требует регулярных повторных процедур. Кроме того, у некоторых пациентов после инъекций наблюдаются гипофония и дисфония, связанные с возможной диффузией препарата в соседние структуры [34, 35].

Заключение

Хронические паралитические стенозы гортани представляют собой сложную патологию, требующую индивидуального подхода в диагностике и лечении. В последние десятилетия хирургия гортани претерпела значительные изменения, что позволило существенно расширить возможности диагностики и лечения данной патологии. В отличие от статических вмешательств, направленных на механическое расширение голосовой щели, динамические методы лечения позволяют восстановить подвижность голосовых складок, что является ключевым преимуществом при двустороннем параличе гортани.

Анализ представленных в работе исследований свидетельствует о том, что динамические методы лечения хронических паралитических стенозов гортани продолжают развиваться, открывая новые перспективы в реабилитации пациентов. Внедрение современных технологий, таких как электромиографический мониторинг, машинное обучение и усовершенствованные методы визуализации, позволит повысить предсказуемость результатов хирургического лечения и минимизировать возможные осложнения. Таким образом, дальнейшее изучение механизмов восстановления функции гортани, совершенствование реиннервационных методик и разработка новых имплантируемых систем электростимуляции являются ключевыми направлениями для улучшения качества жизни пациентов с данной патологией. 

Литература

1. Оториноларингология: национальное руководство. Краткое издание. Под ред. Ю.К. Янова, А.И. Крюкова, В.В. Дворянчикова, Е.В. Носули. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024.
2. Плужников М.С., Рябова М.А., Карпищенко С.А. Хронические стенозы гортани. Под ред. проф. Н.Н. Петрищева. СПб.: Эскулап, 2004.
3. Дайхес Н.А., Кокорина В.Э., Нажмудинов И.И. и др. Парезы и параличи гортани. Клинические рекомендации. М.: НМАО МЗ РФ, 2014.
4. 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). *Российская оториноларингология*. 2014; 4 (71): 131–137.
5. Wang H.W., Lu C.C., Chao P.Z., Lee F.P. Causes of vocal fold paralysis. *Ear Nose Throat J*. 2022; 101 (7): 294–298.
6. Брайко И.И., Кривоपालов А.А., Шамкина П.А. Распространенность, этиология, клиника и дифференциальная диагностика хронических паралитических стенозов гортани. *Российская оториноларингология*. 2019; 18 (6): 88–96.
7. Bothe C., López M., Quer M., et al. Etiología y tratamiento de la parálisis laríngea: estudio retrospectivo de 108 pacientes [Aetiology and treatment of vocal fold paralysis: retrospective study of 108 patients]. *Acta Otorrinolaringol. Esp*. 2014; 65 (4): 225–230.
8. Солдатов И.Б., Гофман В.Р. *Оториноларингология*. СПб.: ЭЛБИ, 2000.
9. Романчишен А.Ф., Накатис Я.А., Вабалайте К.В., Готовяхина Т.В. Причины расстройств голосовой функции после операции на щитовидной железе: учебное пособие. СПб.: СпецЛит, 2017.
10. Бербом Х., Кашке О., Навка Т., Свифт Э. *Болезни уха, горла и носа*. Пер. с англ. М.: МЕДпресс-информ, 2016.
11. Faoury M., Frampton S., Allen D., et al. Non-selective laryngeal reinnervation in a child with unilateral left vocal fold palsy utilizing laryngeal electromyography. *J. Surg. Case Rep*. 2019; 2019 (2): rjz039.
12. Krasnodębska P., Szkiełkowska A., Czarkwiani-Woźniakowska L., et al. Laryngeal electromyography in the therapeutic process of patients with vocal fold immobility or dysmobility. *Life (Basel)*. 2022; 12 (3): 390.
13. Lee J.W., Bon-Mardion N., Smith M.E., Marie J.P. Bilateral selective laryngeal reinnervation for bilateral vocal fold paralysis in children. *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2020; 146 (5): 401–407.
14. Volk G.F., Hagen R., Pototschnig C., et al. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol*. 2012; 269 (10): 2227–2245.
15. 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; 265 (12): 1501–1514.
16. Кривоपालов А.А., Брайко И.И., Шамкина П.А., Канина А.Д. Хирургическое лечение двусторонних паралитических стенозов гортани. *Российская оториноларингология*. 2019; 18 (3): 79–86.
17. Кривоपालов А.А., Шамкина П.А., Ильина В.А. и др. Применение лазера с длиной волны 445 нм в хирургии гортани: экспериментальное исследование. *Российская оториноларингология*. 2022; 21 (5): 47–54.
18. Кривоपालов А.А., Шамкина П.А., Брайко И.И. Паратонзиллиты. Метод эндоэстраларингеальной латерофиксации голосовых складок в лечении хронических паралитических стенозов гортани. *Российская оториноларингология*. 2019; 18 (1): 64–69.
19. Кирасирова Е.А., Пиминиди О.К., Лафуткина Н.В. и др. Диагностика и лечение двустороннего паралича гортани. *Вестник оториноларингологии*. 2017; 82 (4): 77–82.
20. Titulaer K., Schlattmann P., Guntinas-Lichius O. Surgery for bilateral vocal fold paralysis: Systematic review and meta-analysis. *Front. Surg*. 2022; 9: 956338.
21. Woo P. Decision-making in patients with bilateral vocal fold paralysis with glottal insufficiency: balancing voice versus airway. In: Amin M., Johns M. (eds). *Decision making in vocal fold paralysis*. Cham: Springer; 2019. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-23475-1_17 (дата обращения: 04.04.2026).
22. Панченко П.И., Шамкина П.А., Кривоपालов А.А., Мазеина Е.С. Способ хирургического лечения пациента, страдающего хроническим паралитическим стенозом гортани, с использованием лазера с длиной волны 445 нм. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2023; 25 (3): 463–470.
23. Панченко П.И., Кривоपालов А.А., Шамкина П.А., Глущенко А.И. Оценка эффективности использования лазера с длиной волны 445 нм при хирургическом лечении хронического паралитического стеноза гортани. *Вестник оториноларингологии*. 2024; 89 (4): 89–90.
24. Tucker H.M. Long-term results of nerve-muscle pedicle reinnervation for laryngeal paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*. 1989; 98 (9): 674–676.
25. 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.

26. Wang W., Chen D., Chen S., et al. Laryngeal reinnervation using ansa cervicalis for thyroid surgery-related unilateral vocal fold paralysis: a long-term outcome analysis of 237 cases. *PLoS One*. 2011; 6 (4): e19128.
27. Crumley R.L. Update: ansa cervicalis to recurrent laryngeal nerve anastomosis for unilateral laryngeal paralysis. *Laryngoscope*. 1991; 101: 384–387, discussion 388.
28. Miyauchi A., Inoue H., Tomoda C., et al. Improvement in phonation after reconstruction of the recurrent laryngeal nerve in patients with thyroid cancer invading the nerve. *Surgery*. 2009; 146 (6): 1056–1062.
29. Marie J.P., Hansen K., Brami P., et al. Nonselective reinnervation as a primary or salvage treatment of unilateral vocal fold palsy. *Laryngoscope*. 2020; 130 (7): 1756–1763.
30. Решетов И.В., Румянцев А.Г., Новичкова Г.А. и др. Клинический случай – реиннервация гортани в педиатрической практике в РФ. Билатеральная селективная реиннервация гортани у девочки 9 лет с двусторонним параличом гортани после тиреоидэктомии по поводу медуллярного рака щитовидной железы. *Голова и шея*. 2021; 9 (1): 54–60.
31. Mueller A.H., Hagen R., Foerster G., et al. Laryngeal pacing via an implantable stimulator for the rehabilitation of subjects suffering from bilateral vocal fold paralysis: A prospective first-in-human study. *Laryngoscope*. 2016; 126 (8): 1810–1816.
32. Mueller A.H. Laryngeal pacing for bilateral vocal fold immobility. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2011; 19 (6): 439–443.
33. Li Y., Garrett G., Zelear D. Current treatment options for bilateral vocal fold paralysis: a state-of-the-art review. *Clin. Exp. Otorhinolaryngol*. 2017; 10 (3): 203–212.
34. Станишевский Р.О. Пролонгированная релаксация m. cricothyroideus в реабилитации дыхательной функции при хроническом двустороннем параличе гортани: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 3.1.3. СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи, 2023.
35. Van M.J., Ryu C.H., Woo J.H., et al. Guidelines for the use of botulinum toxin in otolaryngology from the Korean Society of Laryngology, Phoniatrics and Logopedics Guideline Task Force. *Clin. Exp. Otorhinolaryngol*. 2023; 16 (4): 291–307.

Chronic Paralytic Laryngeal Stenosis: The Role of Dynamic Surgical Treatment Methods in Voice and Respiratory Function Restoration

P.I. Panchenko, A.A. Krivopalov, PhD, P.A. Shamkina, PhD, A.I. Glushchenko, K.S. Sheykhmetov

Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech

Contact person: Pavel I. Panchenko, pipan.ent@gmail.com

Aim. To analyze the existing dynamic surgical treatment modalities for chronic paralytic laryngeal stenosis, emphasizing their efficacy, indications, and limitations.

Key points. Chronic paralytic laryngeal stenosis represents a complex pathological condition that leads to significant impairment of respiratory and phonatory functions. Over the past decades, this issue has remained highly relevant due to the increasing number of surgical interventions in the cervical and mediastinal regions, which has consequently led to a rise in cases of iatrogenic vocal fold paralysis. According to the literature, the highest risk of recurrent laryngeal nerve injury is observed during surgical procedures involving the thyroid gland, esophagus, carotid arteries, as well as interventions in the upper mediastinum. Modern otorhinolaryngology offers a broad spectrum of surgical treatment modalities for this pathology. Currently, two primary approaches are distinguished: static techniques aimed at mechanically widening the airway lumen and dynamic methods focused on restoring vocal fold mobility. Dynamic treatment approaches based on reinnervation techniques have garnered increasing attention in recent years, as they not only ensure airway patency but also partially restore the physiological mobility of the vocal folds, thereby contributing to the preservation of phonatory function.

Conclusion. Despite the progress achieved, ongoing discussions persist regarding the optimal treatment strategy for chronic paralytic laryngeal stenosis. The application of dynamic surgical techniques, including selective reinnervation and active electrode implantation, has demonstrated promising outcomes; however, further studies and clinical validation are required.

Keywords: chronic paralytic laryngeal stenosis, dynamic treatment approaches, laryngeal reinnervation, bilateral vocal fold paralysis, selective reinnervation, laryngeal pacing