

Пластика стойких ларинготрахеальных дефектов у больных хроническими стенозами гортани и трахеи*

Симонов С.В.

Surgical treatment of stable tracheo-laryngeal defects in patients with chronic stenoses of the larynx and trachea

Simonov S.V.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Симонов С.В.

Несмотря на достигнутый за последние годы прогресс в лечении посттравматических стенозов гортани и трахеи, по-прежнему остаются дискуссионными вопросы пластики стойких ларинготрахеостом. Пластическое закрытие трахеостомы является заключительным методом лечения данных нозологий, что подтверждает анализ литературы. В настоящее время продолжается поиск оптимальных методов пластики трахеостомы и трансплантационных материалов с целью проведения подобных оперативных вмешательств.

Ключевые слова: стенозы гортани и трахеи, ларинготрахеостома, окончатый дефект трахеи, опорные материалы, аутопластика, аллопластика.

Despite of the obvious progress in posttraumatic larynx and trachea stenosis's treatment during the last time surgical therapy of the laryngotracheostoma is still urgent issue. A tracheostoma's plastic closure is fundamental and terminal method in treatment such diseases, this findings are confirmed by the literature review. To conduct such a treatment nowadays best methods and transplant materials are looked for.

Key words: larynx and tracheal stenoses, laryngotracheostoma, fenestrated tracheal defect, strongholds materials, autoplasty, alloplasty.

УДК 616.22/23-007.271-036.12-089.844

Введение

Заключительным этапом хирургической реабилитации больных хроническими стенозами гортани и трахеи является пластическое закрытие стойкого ларинготрахеального дефекта [2, 4, 13, 24, 28, 33, 39, 56, 63, 71]. Размер дефекта, образующегося после многоэтапных реконструктивно-пластических операций на гортани и трахее, выполняемых оториноларингологами, зависит от первоначальной протяженности стеноза и сформированной трахеостомы.

Пластика стомы может быть осуществлена только тогда, когда сформирован стойкий эпителизированный адекватный просвет дыхательных путей и исключена возможность рестенозирования к заключительному этапу лечения [5, 12, 14, 20, 27, 34]. Достаточная (приближающаяся к норме) ширина просвета дыхательной трубки позволяет считать результаты лечения

хорошими. При этом следует иметь в виду, что функциональные резервы трахеи очень большие и незначительное уменьшение ее просвета практически не вызывает затруднений дыхания, а показатели функции внешнего дыхания начинают ухудшаться лишь при сужении трахеи на 50—60% [14, 59, 62, 70].

Для оценки результатов хирургического лечения больных хроническими стенозами гортани и трахеи принимают во внимание наличие клинических симптомов несостоятельности дыхания (одышку, цианоз кожных покровов) или отсутствие таковых. Дыхательная функция оценивается при дыхании через естественные пути и при выполнении дозированной физической нагрузки (10 приседаний за 20 с) без проявления стенотического вдоха или выдоха. При исследовании функции дыхания определяются степень и характер одышки, а также время, в течение которого больной приходит

* Работа выполнена под руководством доктора медицинских наук, профессора А.В. Старохи.

к исходному состоянию. При нормализации этих показателей в течение первой минуты следует считать дыхание вполне компенсированным [14].

Только при соблюдении названных условий можно с уверенностью приступать к выполнению одномоментной или многоэтапной пластики трахеостомы [5, 12, 20, 22, 39, 50]. Выбор способов при этом чрезвычайно богат, но нет такого, который бы отвечал всем требованиям проводимой операции, кажущейся на первый взгляд несложной.

Исторические аспекты пластики ларинготрахеостом

Известно, что вопрос о пластике стомы имеет более чем столетнюю давность. В учебнике оперативной хирургии Диффенбаха (1845) можно найти описание пяти модификаций пластики стом, из которых три сводятся к освежению и сдвигу кожи с краев отверстия. В различных модификациях эти методы с успехом применяли многие авторы (Волкович, Свержевский, Харшак, Цитович, Бондаренко, Рейнус, Барласье, Бергер и др.) [3, 28].

Неудовлетворенные методами лечения стойких сужений гортани и трахеи хирурги в конце XIX — начале XX столетия стали искать новые радикальные приемы. С этого момента арсенал пластических операций закрытия ларинготрахеостом пополнился новыми методами остео- и хондропластики, основанными на пластике трахеостом с применением кожно-костных лоскутов с грудины (Кузнецов, Шimmelбуш, Скelifосовский), кожно-хрящевых лоскутов (Кениг), а также на лоскутной пластике с подсаженным свободным трансплантатом — костью или хрящом (Мангольд, Геккер, Киллиан) [3, 28]. Способы этих операций имеют в большей степени исторический интерес, чем практическое значение.

В результате предложения Балласа сдвигать одинарный кожный лоскут и благодаря работам Нелатона, Ларрей, Ру, Баррачи, Киллиана, Феррера, Проскурякова и других исследователей, многократно модифицировавших и усовершенствовавших предложение Балласа, постепенно был выработан метод двойного кожного лоскута шеи для закрытия дефектов гортани и трахеи. Казалось бы, достаточно освежить края кожи и сшить их или же, для прочности, создать двурядный слой кожи и зашить его. Однако как бы тщательно ни были сшиты края внутреннего кожного лоскута,

при кашле в эту полость попадает воздух, швы растягиваются или рвутся, пропитываются слизью, и вся рана открывается [4, 26, 28, 64].

Метод кожной пластики

Я.С. Бокштейн (1941) усовершенствовал метод двойной кожной пластики и предложил собственную технику закрытия трахеостомы, которая и до настоящего времени не потеряла своей актуальности. Метод предусматривает послойное закрытие гортанно-трахеальных дефектов граничащими с ними собственными тканями. Операция по закрытию ларинготрахеального дефекта, разработанная Я.С. Бокштейном, заключается в выполнении окаймляющего разреза кожи вокруг ларинготрахеостомы, опрокидывании мобилизованной кожи на дефект и сшивании по средней линии эпидермисом внутрь отдельными узловыми швами без срезания лигатур. Затем, после мобилизации наружных мышц гортани до соприкосновения их поверхностей, они без натяжения прошиваются и фиксируются лигатурами внутреннего шва. Наложением швов на подкожную жировую клетчатку и кожу завершалось оперативное вмешательство [3, 4].

Опыт практических оториноларингологов последних лет показывает, что пластика ларинготрахеальных дефектов, в частности кожная пластика, разработана достаточно хорошо [19, 26, 47, 50, 61, 64, 71]. Однако, отдавая должное достижениям перечисленных методик пластики ларинготрахеальных дефектов, следует заметить, что все они предусматривают устранение дефекта слизистой оболочки за счет аутогенной кожи. Кожная пластика даже при благоприятном приживлении трансплантата не лишена недостатков. Получение полноценных аутогенных трансплантатов кожи невозможно при наличии рубцовых или постлучевых изменений тканей, прилежащих к дефекту, волосистости кожного покрова. При сохранении функций ее дериватов (сальные, потовые железы, волосы) вследствие выраженных морфофункциональных различий слизистой оболочки органа и кожи погружного лоскута нередко возникают тягостные для больного ощущения: сухость, скопление корок, вязкой мокроты, першение, кашель и, наконец, затрудненное дыхание.

Применение опорных имплантатов для пластики ларинготрахеостом

Выбор метода пластического устранения дефекта передней стенки трахеи зависит от его размеров, глубины просвета дыхательных путей и состояния кожи в области операции. Устранение дефекта трахеи путем использования кожно-мышечной пластики без использования каркасных тканей не всегда бывает достаточным. Необходимость в опорных тканях возникает при обширных стомах, когда создаются условия для западения и патологической флотации вновь образованной передней стенки, и сужении респираторного тракта во время дыхания [2, 39].

При площади трахеостомы более 2 см² либо выраженном дистрофическом или рубцовом изменении кожи, избыточном оволосении, пластическое закрытие трахеальных и гортанных дефектов необходимо дополнять кожной пластикой, применением V- и J-образных лоскутов, использованием различных опорных материалов [2, 30, 33, 39, 56, 58, 63]. Основная цель каркасных материалов заключается в противодействии разрывным нагрузкам, возникающим во время кашля и форсированном дыхании, и препятствии спадению просвета на вдохе. Предел прочности имплантата должен обеспечить преодоление пиковых значений интратрахеального давления, которое у здорового человека во время кашля в момент закрытия голосовой щели равняется внутригрудному и может достигать 300 мм рт. ст. [39, 58]. В качестве опорных материалов применяются биологические и искусственные материалы.

Аутопластика

Среди биологических тканей для пластики стомы используют хрящи перегородки носа [19, 40, 42], реберной дуги [5, 13, 34, 43, 45, 49, 72], части ушного [44, 45, 65] и щитовидного [6, 45] хрящей, подъязычную кость [54], фрагменты рукоятки и тела грудины [16, 18], аллогенную склеру [14].

В.В. Кизим (2003) предлагает способ пластики ларингостомы, при котором пластина частично деминерализованного костного аллотрансплантата (ЧДКА) заранее вживляется в ткани шеи пациента в непосредственной близости от дефекта, что позволяет в дальнейшем использовать трансплантат с окружающими тканями для пластики ларингостомы. При этом ЧДКА хорошо приживается, частично замещается тканями пациента и служит каркасом для реконструируемой гортани [16]. В то же время наличие костных отрезков в

мягких тканях шеи малофизиологично, так как создает неестественные условия: ощущение инородного тела, неловкость при движении шеи, наклонах головы. В отдаленном периоде может наблюдаться частичное или полное рассасывание имплантатов.

Широкое распространение в пластическом закрытии трахеостомы получили гомогенизированный и лиофилизированный хрящи [6, 13]. Однако применение консервированного гомохряща возможно только при получении его из тканевых банков, которые имеются не везде. Кроме того, недостатком данного вида пластики является необходимость подбора имплантата с учетом тканевой совместимости и возможность его резорбции или отторжения.

В.И. Кошель и соавт. (2004), в случае если трахеостома по размеру была больше 1—1,5 см, формировали трехслойную переднюю стенку: внутренний слой за счет мобилизованных и сшитых хромированным кетгутом медиальных частей грудино-подъязычных мышц с обеих сторон, средний — за счет 2—3 фрагментов септального хряща, наружный слой — кожный лоскут. Как показали клинические наблюдения с фиброскопическим контролем, в сроки от 1 до 6 мес после операции слизистая оболочка трахеи нарастала на сшитые мышцы и в значительной степени покрывала их, при этом сужение просвета дыхательных путей не наблюдалось [19].

Использование аутохряща считается золотым стандартом в пластической хирургии головы и шеи [12, 34, 40, 42, 65]. Однако применение свободных каркасных аутоканей требует дополнительного оперативного вмешательства по их забору и сопряжено с нанесением больному дополнительной травмы. Еще один недостаток этой методики заключается в том, что количество используемого материала значительно ограничено [7, 13, 17, 20, 33, 39]. Кроме того, существует определенная вероятность развития гнойно-септических осложнений, резорбции невакуляризованных имплантатов в послеоперационном периоде [7, 41].

Использование ревакуляризованных трансплантатов из лучевой кости [7, 22], тела подъязычной кости с грудино-подъязычной мышцей [54], фрагмента рукоятки и тела грудины на питающей ножке стеральной порции грудино-ключично-сосцевидной мышцы [18], надключичных туннелированных лоску-

тов [60] значительно снижает вероятность резорбции тканей, имплантированных в область трахеостомы.

Так, Н.О. Миланов и соавт. (2005, 2007), используя свободный реваскуляризованный лучевой ауто-трансплантат, устраняли обширные окончатые дефекты трахеи размером более 4×1 см с удовлетворительными функциональными результатами [22, 25]. Л.М. Гуловский и соавт. (1999) для пластического закрытия трахеостомы применили лучевой лоскут, выкроенный на ладонной поверхности предплечья. Ауто-трансплантат состоял из участка кожи, подкожной клетчатки и кортикального слоя лучевой кости. Питающая сосудистая ножка была представлена лучевой артерией [7]. S. Stamenkovic и соавт. (2007) использовали свободный васкуляризованный радиальный лоскут предплечья с предварительно вживленными в подкожные ткани двумя продольными трансплантатами со слизистой оболочки щеки размером $1 \times 2,5$ см для реконструкции участка трахеи у 60-летней женщины с постинтубационным протяженным стенозом [66].

Использование кожно-мышечно-костных и префабрикованных кожно-мышечно-хрящевых реваскуляризованных ауто-трансплантатов требует применения микрохирургической техники. Сложность забора комбинированного лоскута и травматичность самой методики пластики свидетельствует о рациональности ее применения только по очень строгим показаниям [14, 22, 27].

Аллопластика

Пластическая восстановительная хирургия всегда испытывала острый недостаток в материалах, пригодных для восполнения дефектов тканей живого организма. Это прежде всего относится к необходимости замещения дефектов полых органов, образовавшихся в результате травматических повреждений и заболеваний. Попытки использовать в целях пластики чужеродные организму искусственные материалы оказались неудовлетворительными и давали лишь временный эффект. При первых аллопластических операциях на дыхательных путях были использованы стекло, благородные металлы, нержавеющая сталь, резина, пластмасса [1, 13, 38]. Монолитная структура подобных материалов препятствовала прорастанию в их толщу тканей, в результате чего они смещались и травмировали окружающие ткани, вызывали избыточ-

ный рост грануляций, поддерживали инфекцию, образовывали пролежни, вызывали кровотечение [7]. Химическая нестойкость некоторых из них приводила к постепенному разложению их структуры с выделением химических элементов в окружающие ткани и к развитию длительного воспалительного процесса, в результате которого инородное тело рано или поздно отторгалось.

Основываясь на экспериментальном и клиническом опыте, были сформированы свойства, которыми должны обладать идеальные искусственные материалы для пластики дыхательных путей: наличие ячеек, способствующих быстрому прорастанию материала регенерирующими тканями; вживляемость в ткани реципиента в условиях инфицированной среды; химическая инертность, неизменяемость под влиянием тканевых жидкостей, отсутствие воспалительной и аллергической реакции на имплантацию, неканцерогенность; эластичность и прочность, обеспечивающие поддержание просвета воздухопроводящих путей на месте пластики не только в ближайшие, но и в отдаленные послеоперационные сроки; пластичность материала, то есть возможность придания ему необходимой для целей эксперимента формы без потери основных физико-механических свойств, способность сопротивляться механическим нагрузкам; прочность структуры материала, позволяющая надежно сшивать его с краями раны органа без разволокнения тканей.

Среди искусственных материалов для создания каркаса гортани и трахеи в разное время предлагали тантал [1, 10, 46, 68], марлекс [1, 2, 11, 50], пропласт [57], пластипор [53], гидроксипатит [51, 69], никелид титана [24, 29, 30, 35, 36].

Наиболее широкое применение для ларинготрахеопластики в качестве укрепляющего материала нашла сетка из марлекса [1, 2, 11, 14, 50]. Тем не менее в последние годы интерес к марлексу снизился по причине частого развития осложнений. При использовании марлекса пациентов нередко беспокоят боли в области имплантации, нагноение раны с образованием свищей и секвестрацией протеза, экструзия сетки в позднем послеоперационном периоде сквозь кожу или в просвет дыхательных путей и аррозивные кровотечения из крупных сосудов [11, 39, 48].

С середины XX в. для закрытия различных тканевых дефектов, в том числе гортанно-трахеальных, применяются сетки на основе полипропилена. Сего-

дня на мировом рынке имеются около десяти видов эндопротезов из полипропилена, отличающихся по толщине волокна, размеру и форме ячеек, пористости и другим свойствам. В России фирмой «Линтекс» разработан собственный полипропиленовый протез — основывающаяся сетка «Эсфил» с толщиной нити от 0,10 до 0,15 мм и поверхностной пористостью 43,9—55,5%, которая применяется и для аллопластики ларинготрахеостом [39].

Все современные сетчатые протезы считаются инертными. Однако гистологические данные, полученные при изучении удаленных по разным причинам протезов через месяцы и годы после имплантации, показывают, что в промежутках между волокнами полимера и тканями реципиента сохраняется персистирующая воспалительная реакция [15, 55]. К тому же материал инкапсулируется толстой капсулой без фиксации и прорастания его соединительной тканью, что не исключает миграцию имплантата. Уменьшение же толщины эндопротеза ведет к более тесному контакту с окружающими тканями, облегчает прорастание соединительной тканью, а меньший объем вносимого в рану инородного материала уменьшает реактивное воспаление с соответствующим снижением числа осложнений.

Биоадаптивные имплантаты на основе никелида титана

Применяющиеся в настоящее время многочисленные методики по пластическому закрытию трахеостом с использованием местных тканей, биологических материалов и искусственных имплантатов не лишены вероятности развития осложнений, что заставляет искать принципиально новые пути решения данной проблемы. Таким образом, возникла необходимость в применении опорных материалов, которые не имели бы отмеченных выше недостатков и были больше приближены к физиологическим условиям.

В настоящее время установлено, что ткани организма наряду с гибкостью и вязкостью проявляют в изотермических условиях эластичные свойства, характеризующие значительную (более 2%) обратную деформацию. Гистерезисное эластичное поведение тканей организма обуславливает критерии выбора имплантационных материалов, которые по своим физико-механическим свойствам должны иметь опреде-

ленные характеристики и соответствовать требованиям биомеханической совместимости [21, 31, 32].

Сегодня наиболее перспективным искусственным материалом медицинского назначения, удовлетворяющим вышеуказанным требованиям, является никелид титана и сплавы на его основе. Эффективность использования никелида титана связана с его уникальными свойствами — соответствовать закону заживления биологических тканей, проявлять высокие эластичные свойства, изменять форму при изменении температуры и напряжения. Никелид титана обладает уникальной биохимической и биомеханической совместимостью с тканями организма и в связи с этим способен длительное время существовать в организме, сохраняя свои функциональные особенности [21, 31, 32, 37]. Современные сплавы никелида титана способны деформироваться до 6% от исходной величины в условиях температуры тела [21, 23].

Имплантаты на основе биоадаптивного никелида титана получили широкое применение в реконструктивно-восстановительной клинической и экспериментальной ларинготрахеальной хирургии [8, 9, 23, 24, 29, 30, 35, 36, 52, 67].

Дармаков В.В. и соавт. (2006) использовали пористые имплантаты с памятью формы в сочетании с кожно-мышечными лоскутами у 39 пациентов для устранения различных ларинготрахеальных дефектов [9].

М.Р. Мухамедов и соавт. (2006) разработали и внедрили способ органосохранного хирургического лечения с одномоментной реконструкцией каркаса гортани оригинальной формы эндопротезом из пористого никелида титана у 148 больных злокачественными новообразованиями головы и шеи. Полная эпителизация поверхности имплантата наступала через 3 мес после хирургического вмешательства, а через 6 мес слизистая оболочка на поверхности эндопротеза не отличалась от слизистой оставшейся части гортани. Авторами получены хорошие функциональные результаты: голосовая функция сохранена у 93,3%, дыхательная — у 88,3%, защитная — у 96,6% пациентов [23].

Ф.Б. Хлебникова и соавт. (2006) использовали пористо-проницаемые эндопротезы из никелида титана для замещения дефектов хрящевого каркаса гортани у 53 больных. В качестве эндопротезов применялись пористо-проницаемые пластины, сетка, армированная пористыми пластинами, никелид-титановая ткань в

комбинации с гранулированным никелидом титана. Отторжение протеза наблюдалось лишь в трех случаях (5,6%). Голособразование сохранено у всех пациентов, нарушения акта глотания отсутствовали [36].

С.С. Решульский и соавт. (2011) выполнили пластику передней стенки трахеи с применением пластин из пористого никелида титана у 7 пациентов. На первый кожный слой (эпидермис в просвет трахеи) накладывали пластину из пористого никелида титана и укрывали грудно-ключично-сосцевидными мышцами. Осложнение наблюдалось в одном случае в виде смещения имплантата в просвет трахеи, что потребовало его удаления [29].

Заключение

Таким образом, анализ литературных данных позволяет установить следующее. Традиционно применяемые методы пластики ларинготрахеостом с использованием аутогенных и гомогенных материалов и тканей имеют ряд существенных недостатков, к которым следует отнести слабую фиксацию протезов, инфицирование раны и отторжение имплантатов, их частичное и полное рассасывание. Поэтому прогресс в реконструктивно-восстановительной хирургии гортани и трахеи побудил к поиску и широкому применению различных искусственных материалов в качестве имплантатов, использование которых позволяет избежать операции в донорской области, не ограничивает хирурга в количестве материала. В этой связи несомненный интерес представляет возможность использования биоадаптивного имплантационного материала в реконструктивной хирургии гортани и трахеи для пластического закрытия ларинготрахеальных дефектов и восстановления каркаса передней стенки верхних дыхательных путей.

Успешное использование в медицинской практике имплантатов, изготовленных из эластичных пористых проницаемых материалов с памятью формы на основе никелида титана, обусловлено прежде всего их биомеханической и биохимической совместимостью с тканями организма. Высокая биосовместимость таких материалов позволяет им длительно без отторжения функционировать в организме, обеспечивать стабильную регенерацию клеток и надежную фиксацию с окружающими тканями.

Литература

1. *Амиров Ф.Ф., Фурманов А.Ю., Симонов А.А.* Аллопластика трахеи и бронхов (экспериментальное исследование). Ташкент: Медицина, 1973. 157 с.
2. *Богомильский Р.Д.* Применение марлекса при пластическом устранении трахеостом у детей // Вестн. оториноларингологии. 1968. № 5. С. 85—89.
3. *Бокштейн Я.С.* Восстановительная хирургия при стойких стенозах гортани и трахеи // Боевые повреждения уха, носа и горла. М., 1948. С. 215—247.
4. *Бокштейн Я.С.* Пластика ларинготрахеальных стом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1941. 22 с.
5. *Быстренин А.В.* Опыт восстановления каркаса шейного отдела трахеи с использованием полуколец из реберного аутохряща // Вестн. оториноларингологии. 2005. № 1. С. 41—43.
6. *Горбунов В.А., Вахмянин А.П., Викторова Т.И. и др.* Новые материалы в реконструктивной ларинготрахеопластике // 16-й съезд оториноларингологов России: тез. докл. Минск, 2000. С. 464—466.
7. *Гуловский Л.М., Миланов Н.О., Паршин В.Д., Трофимов Е.И.* Устранение обширных окончатых дефектов трахеи с использованием микрохирургической техники // Хирургия. 1999. № 11. С. 31—37.
8. *Дамбаев Г.Ц., Шефер Н.А., Топольницкий Е.Б. и др.* Применение пористо-проницаемого никелида титана в хирургическом лечении экспираторного стеноза трахеи в эксперименте // Материалы с памятью формы и новые медицинские технологии / под ред. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во «НПП» МИЦ», 2010. С. 63—65.
9. *Дармаков В.В., Бойкова Н.Э., Азаров Р.С.* Реконструкция обширных ларинготрахеальных дефектов с применением имплантатов с памятью формы // Материалы с памятью формы и новые технологии в медицине / под ред. проф. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во «НПП МИЦ», 2006. С. 77—78.
10. *Зенгер В.Г.* К вопросу о применении тантала в ларинготрахеопластике // Вестн. оториноларингологии. 1968. № 2. С. 90—93.
11. *Зенгер В.Г.* Отдаленные результаты хирургического лечения стенозов и дефектов гортани и трахеи с использованием аллопластических материалов // Вестн. оториноларингологии. 1969. № 2. С. 55—59.
12. *Зенгер В.Г., Инкина А.В., Комарова Ж.Е.* Проблема лечения больных со стенозами гортани и трахеи с точки зрения оториноларинголога // Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2006. № 3. С. 28—33.
13. *Зенгер В.Г., Наседкин А.Н.* Повреждения гортани и трахеи. М.: Медицина, 1991. 240 с.
14. *Зенгер В.Г., Наседкин А.Н., Паршин В.Д.* Хирургия повреждений гортани и трахеи. М.: Медкнига, 2007. 364 с.
15. *Зотов В.А.* Пластика брюшной стенки сетчатыми элементами из никелида титана // Биосовместимые материалы и имплантаты с памятью формы / под ред. В.Э. Гюнтера. Томск: STT, 2001. С. 122—127.
16. *Кизим В.В.* Способ реконструкции гортани после ее субтотальной резекции // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. 2003. № 2. С. 58—60.
17. *Клочихин А.Л., Кашиманов А.Е., Ермаков Н.В.* Аутопластика как способ реконструкции просвета гортани и трахеи при обширных их поражениях различной этиологии // Материалы 5-й ежегод. Рос. онколог. конф. М., 2001.

- С. 148.
18. Ключихин А.Л., Марков Г.И., Ольшанский В.О. и др. Реконструкция гортани с применением эндопротезов по поводу стенозов нераковой этиологии // Вестн. оториноларингологии. 1997. № 1. С. 31—33.
 19. Кошель В.И., Гюсан С.А., Осипова Н.А. Хирургическое лечение больных с постинтубационным рубцовым стенозом шейного отдела трахеи // Рос. оториноларингология. 2004. № 6. С. 73—75.
 20. Кротов Ю.А., Чернышев А.К., Соколова О.Г. Хирургическая коррекция постинтубационных стенозов гортани и начального отдела трахеи у детей (обзор литературы) // Рос. оториноларингология. 2005. № 6 (19). С. 94—98.
 21. *Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы* / под ред. проф. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. 487 с.
 22. Миланов Н.О., Паришин В.Д., Трофимов Е.И. и др. Результаты использования сложных реваскуляризованных аутоотрансплантатов в реконструктивной хирургии трахеи // *Анналы хирургии*. 2005. № 6. С. 27—30.
 23. Мухамедов М.Р., Чойзонов Е.Л., Гюнтер В.Э. и др. Возможности использования имплантатов на основе никелида титана в хирургической реабилитации больных злокачественными новообразованиями головы и шеи // *Материалы с памятью формы и новые технологии в медицине* / под ред. проф. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во «НПП МИЦ», 2006. С. 111—114.
 24. Павлов В.Ю. Методы формирования и пластики бесканальной трахеостомы в лечении и реабилитации больных посттравматическими и опухолевыми стенозами гортани и трахеи: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2009. 22 с.
 25. Паришин В.Д., Миланов Н.О., Трофимов Е.И., Тарабрин Е.А. Реконструктивная хирургия и микрохирургия рубцовых стенозов трахеи. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 136 с.
 26. Паришин В.Д. Трахеостомия. Показания, техника, осложнения и их лечение. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 176 с.
 27. Паришин В.Д. Хирургия рубцовых стенозов трахеи. М.: Медицина, 2003. 152 с.
 28. Проскураков С.А. Восстановительные операции носа, горла, уха. Новосибирск, 1947. 408 с.
 29. Реульский С.С., Ключихин А.Л., Виноградов В.В. Пластика гортани и трахеи при стенозах // Сборник материалов Национального конгресса «Пластическая хирургия». М.: ИД «Бионика», 2011. С. 95.
 30. Светышева Ж.А. Многофункциональный подход к диагностике и лечению заболеваний трахеи и крупных бронхов различного генеза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1994. 39 с.
 31. Староха А.В. Использование пористых проницаемых материалов из никелида титана при оперативном вмешательстве на лобной и верхнечелюстных пазухах (клинико-экспериментальное исследование) // Вестн. оториноларингологии. 1990. № 5. С. 60—64.
 32. Староха А.В. Новые технологии хирургического лечения риносинуситов с применением сверхэластичных имплантатов с памятью формы трахеи: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1998. 40 с.
 33. Тарасов Д.И., Лапченко С.Н. и др. Стенозы и дефекты гортани и трахеи. Кишинев: Штиинца, 1982. 280 с.
 34. Татур А.А., Леонович С.И., Чайковский В.В. и др. Пластика дефектов передней и боковых стенок трахеи // Медицинская панорама: рецензируемый научно-практический журнал для врачей и деловых кругов медицины. ООО «Медицинская панорама». 2008. № 10. С. 14—17.
 35. Хачак А.Х., Абаев В.К. и др. Применение конструкций из пористого никелида титана на этапах ларинготрахеопластики // *Материалы XVIII съезда оториноларингологов России*. М.: ООО «Регистр», 2011. Т. 3. С. 410—412.
 36. Хлебникова Ф.Б., Лукьянов В.Д., Мядзель А.А., Поляков А.В. Функциональные результаты органосохранных операций с применением эндопротезов при раке гортани // *Материалы с памятью формы и новые технологии в медицине* / под ред. проф. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во «НПП МИЦ», 2006. С. 123.
 37. Шакиров М.Н., Шакиров М.М., Ходжаева А.М., Акбаров М.М. Клинико-морфологическая характеристика взаимодействия пористо-проициаемого никелида титана с тканями организма // *Материалы с памятью формы и новые медицинские технологии* / под ред. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во «НПП МИЦ», 2010. С. 221—223.
 38. Юнина А.И. Травмы органов шеи и их осложнения. М.: Медицина, 1972. 208 с.
 39. Ягудин Р.К., Ягудин К.Ф. Аллопластика ларинготрахеостомы полипропиленовой сеткой «Эсфил» // Вестн. оториноларингологии. 2007. № 1. С. 32—36.
 40. Aidonis A. et al. Management of tracheal stenosis with a titanium ring and nasal septal cartilage // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2002. V. 259. P. 404—408.
 41. Berenholz L.P., Vail S., Berlet A. Management of tracheocutaneous fistula // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1992. V. 118, № 8. P. 869—871.
 42. Bozkurt A.K., Cansiz H. Tracheal reconstruction with autogenous composite nasal septal graft // *Ann. Thorac. Surg.* 2002. V. 74. P. 2200—2201.
 43. Cotton R.T., Myer C.M. et al. Pediatric laryngotracheal reconstruction with cartilage grafts and endotracheal tube stenting: the single-stage approach // *Laryngoscope.* 1995. V. 105, № 8. P. 818—821.
 44. Dagregorio G., Dupont G., Fontanel J.P. Four-layer laryngotracheoplasty to repair an anterior tracheal wall defect induced by a Montgomery T-tube // *Ann. Chir. Plast. Esthet.* 2005. V. 50, № 4. P. 328—331.
 45. De Jong A.L., Park A.H., Raveh E. et al. Comparison of thyroid, auricular, and costal cartilage donor sites for laryngotracheal reconstruction in an animal model // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2000. V. 126, № 1. P. 49—53.
 46. Douvlaris G. Sheet of tantalum to replace alae of thyroid cartilage; use in maintaining patency of larynx after partial laryngectomy // *A.M.A. Arch. Otolaryngol.* 1953. V. 57, № 6. P. 681—682.
 47. Eaton D.A., Brown O.E., Parry D. Simple technique for tracheocutaneous fistula closure in the pediatric population // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2003. V. 112, № 1. P. 17—19.
 48. Fitzgerald P.G., Walton J.M. Intratracheal granuloma formation: A late complication of Marlex mesh splinting for tracheomalacia // *Journal of Pediatric Surgery.* 1996. V. 31, № 1. P. 1568—1569.
 49. Forsen J.W.Jr., Lusk R.P., Huddleston C.B. Costal Cartilage Tracheoplasty for Congenital Long-Segment Tracheal Stenosis // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2002. V. 128,

Обзор литературы

- № 10. P. 1165—1171.
50. *Grillo H.C.* Surgery of the Trachea and Bronchi. BC Decker Inc. Hamilton-London. 2004. 882 p.
51. *Hirano M., Yoshida T., Sakaguchi S.* Hydroxylapatite for laryngotracheal framework reconstruction // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1989. V. 98, № 9. P. 713—717.
52. *Janssen L.M. et al.* Tracheal Reconstruction: Mucosal Survival on Porous Titanium // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2009. V. 135, № 5. P. 472—478.
53. *Joachims H.Z., Ben Arie J., Schokat S. et al.* Plastipore in Reconstruction of the Laryngo-tracheal Complex // *Acta Otolaryngol.* 1984. V. 98, № 1—2. P. 167—170.
54. *Keghian J., Lawson G., Orban D., Remacle M.* Composite hyoid-sternohyoid interposition graft in the surgical treatment of laryngotracheal stenosis // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2000. V. 257, № 10. P. 542—547.
55. *Klinge U. et al.* Foreign body reaction to mesh used for repair of abdominal wall hernias // *Eur. J. Surg.* 1999. V. 165, № 7. P. 665—673.
56. *Lee U.J., Goh E.K., Wang S.G., Hwang S.M.* Closure of large tracheocutaneous fistula using turn-over hinge flap and V-Y advancement flap // *Laryngol. Otol.* 2002. V. 116, № 8. P. 627—629.
57. *Lindholm C.E., Lofgren L.* Airway repair with pedicled composite grafts-clinical experience // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1987. V. 96, № 1. P. 48—54.
58. *McCool F.D.* Global physiology and pathophysiology of cough. ACCP evidence-based clinical practice guidelines // *Chest.* 2006. V. 129, Suppl. 1. P. 48—53.
59. *Muller A.* Moderne Diagnostik von Trachealstenosen // *Laryngorhinootologie.* 2004. Bd. 83, № 6. S. 381—386.
60. *Pallua N., Wolter T.P.* Defect classification and reconstruction algorithm for patients with tracheostomy using the tunneled supraclavicular artery island flap // *Langenbecks Arch. Surg.* 2010. V. 395, № 8. P. 1115—1119.
61. *Priestley J.D., Berkowitz R.G.* Closure of tracheocutaneous fistula in children // *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2006. V. 70, № 8. P. 1357—1359.
62. *Richter T., Sutarski S.* Tracheostoma // *Der Anaesthesist.* 2009. Bd. 58, № 12. S. 1261—1274.
63. *Sautter N.V., Krakovitz P.R., Solares C.A., Koltai P.J.* Closure of persistent tracheocutaneous fistula following «starplasty» tracheostomy in children // *Int. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2006. V. 70, № 1. P. 99—105.
64. *Schroeder J.W.Jr., Greene R.M., Holinger L.D.* Primary closure of persistent tracheocutaneous fistula in pediatric patients // *J. Pediatr. Surg.* 2008. V. 43, № 10. P. 1786—1790.
65. *Silva A.B., Lusk R.P., Muntz H.R.* Update on the size of auricular cartilage in laryngotracheal reconstruction // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2000. V. 109, № 12. P. 343—347.
66. *Stamenkovic S., Hierner R., De Leyn P., Delaere P.* Long-Segment Tracheal Stenosis Treated with Vascularized Mucosa and Short-Term Stenting // *Ann. Thorac. Surg.* 2007. V. 83, № 3. P. 1213—1215.
67. *Schultz P., Vautier D., Chluba J. et al.* Survival analysis of rats implanted with porous titanium tracheal prosthesis // *Ann. Thorac. Surg.* 2002. V. 73. P. 1747—1751.
68. *Swift E.A., Grindlay J.H., Clagett O.T.* The repair of tracheal defects with fascia and tantalum mesh // *J. Thorac. Surg.* 1952. V. 24, № 5. P. 482—492.
69. *Triglia J.M., Scheiner C., Gouvernet J., Cannoni M.* Hydroxyapatite in experimental laryngotracheal reconstruction // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1993. V. 119, № 1. P. 87—91.
70. *Wain J. C. Jr.* Postintubation tracheal stenosis // *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009. V. 21, № 3. P. 284—289.
71. *Wenzel S., Sagowski C., Kehrl W. et al.* Lebensbedrohende Komplikationen nach plastischem Tracheostomaverschluss // *HNO.* 2004. Bd. 52, № 11. S. 979—983.
72. *Wiel E., Favoux P., Vilette B.* Complications of surgical closure of tracheo-cutaneous fistula in pediatric patients — two case reports // *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2000. V. 52, № 1. P. 97—99.

Поступила в редакцию 16.09.2011 г.

Утверждена к печати 05.10.2011 г.

Сведения об авторах

С.В. Симонов — аспирант кафедры оториноларингологии СибГМУ (г. Томск).

Для корреспонденции

Симонов Сергей Викторович, тел. 8-962-781-1133; e-mail: drsimonov@yandex.ru