

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ ХИРУРГИИ ИМЕНИ А.В.  
ВИШНЕВСКОГО» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

Слепенкова Ксения Викторовна

**ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОМ  
ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПРИОБРЕТЕННЫМ  
СТЕНОЗОМ ТРАХЕИ**

14.01.17 – Хирургия

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
Доктор медицинских наук,  
профессор Ю.Г. Старков

Москва – 2015 г.

## Оглавление

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>4</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>Цель исследования.....</b>	<b>7</b>
<b>Задачи исследования .....</b>	<b>7</b>
<b>Научная новизна .....</b>	<b>7</b>
<b>Практическая значимость.....</b>	<b>7</b>
<b>Основные положения, выносимые на защиту .....</b>	<b>8</b>
<b>Апробация результатов исследования.....</b>	<b>8</b>
<b>Публикации .....</b>	<b>8</b>
<b>Внедрение результатов работы в практику.....</b>	<b>9</b>
<b>Объем и структура диссертации .....</b>	<b>9</b>
<b>Глава 1. ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ ПРИОБРЕТЕННОГО СТЕНОЗА ТРАХЕИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)....</b>	<b>10</b>
<b>Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>37</b>
2.1 Общая характеристика пациентов.....	37
2.2. Аппаратура и инструменты.....	45
2.3 Статистические методы обработки материала .....	48
<b>ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ РЕКАНАЛИЗАЦИИ И СТЕНТИРОВАНИЯ ТРАХЕИ.....</b>	<b>49</b>
3.1 Методика выполнения диагностической ларинготрахеобронхоскопии у пациентов с приобретенным стенозом трахеи.....	49
3.2. Методика выполнения эндоскопических вмешательств в лечении рубцовых стенозов трахеи.....	51
3.2.1 Методы бужирования трахеи. ....	52
3.2.2 Особенности операций с использованием термопластичных эндопротезов.....	54
3.2.3 Особенности операций с использованием нитиноловых самораскрывающихся эндопротезов.....	56
<b>ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРИОБРЕТЕННЫМ СТЕНОЗОМ ТРАХЕИ .....</b>	<b>59</b>

4.1 Лечебная тактика при сужении просвета трахеи у пациентов с приобретенным стенозом.....	59
4.2. Сравнительная эффективность различных методов эндоскопического лечения .....	62
4.2.1 Результаты лечения пациентов с использованием нитиноловых самораскрывающихся стентов.....	68
4.2.2 Результаты применения линейных термопластичных стентов.....	74
4.2.3. Результаты применения самофиксирующихся термопластичных стентов Дюмона .....	76
<b>Заключение.....</b>	<b>82</b>
<b>Выводы.....</b>	<b>90</b>
<b>Практические рекомендации.....</b>	<b>91</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>92</b>

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АПК – аргоноплазменная коагуляция

БД – балонная дилатация

ВОВ – великая отечественная война

ИАГ- неодимовый лазер – твердотельный лазер на основе кристалла иттрий-алюминиевого граната

ИВЛ – искусственная вентиляция легких

ЛТБС – ларинготрахеобронхоскопия

ПСТ – приобретенный стеноз трахеи

РСТ – рубцовый стеноз трахеи

ТБД – трахеобронхиальное дерево

ЧМТ – черепно-мозговая травма

ЦРЛ – циркулярная резекция трахеи

TiNi - никелид титана

## ВВЕДЕНИЕ

Успехи реаниматологии позволили возвращать к жизни больных, которые раньше считались безнадежными. В настоящее время в большинстве случаев приобретенные стенозы трахеи (ПСТ) имеют ятрогенную причину, что обусловлено широким внедрением в реаниматологическую практику при лечении дыхательной недостаточности методов искусственной вентиляции легких (ИВЛ) через интубационную и трахеостомическую трубку.

Частота возникновения сужения трахеи на фоне длительной искусственной вентиляции легких, по данным ряда авторов, составляет от 0,2 до 25% [Паршин В.Д., 2003; Тришкин Д.В., 2007; Papla B at al., 2003;].

Использование паллиативных методик, таких как эндотрахеальные стенты, позволяет сохранить просвет реканализированной трахеи, однако длительное стентирование трахеи не всегда позволяет избежать рецидива стеноза. Наилучшие результаты лечения в последние десятилетия были достигнуты после внедрения в клиническую практику радикальных операций - циркулярных резекций трахеи (ЦРТ) [Паршин В.Д., 2003; Харченко В.П. с соавт., 1987]. Однако выполнение радикальных операций в срочном порядке не всегда представляется возможным. В таких случаях, для обеспечения проходимости трахеобронхиального дерева (ТБД), хорошо зарекомендовали себя эндоскопические технологии.

При декомпенсированных стенозах больные часто находятся в крайней степени гипоксии. Тяжесть их состояния нередко усугубляется последствиями травмы или тяжелого соматического заболевания, явившихся причиной проведения реанимационных мероприятий. В этих случаях выполнить радикальную операцию невозможно. Срочная трахеоскопия и реканализация трахеи с последующим введением стента остается единственным способом быстро помочь больному в подобной ситуации. Однако отдаленные последствия таких вмешательств малопредсказуемы и во многом зависят от методики реканализации трахеи, типа стента, сроков стентирования [Русаков М. А. с соавт., 2006; Овчинников А.А. с соавт.,

1999]. Важная роль в диагностике и лечении такой категории больных в последние десятилетия принадлежит эндоскопическим методам.

По мнению В.Д. Паршина (2003), основными показаниями к эндоскопическому лечению являются: временное расширение просвета стенозированного участка трахеи с целью предоперационной подготовки к открытой операции или устранения ранее существующей трахеостомы, резкое затруднение дыхания с угрозой асфиксии, рестеноз трахеи при наличии противопоказаний к хирургическому лечению на фоне тяжелой сопутствующей патологии, рубцово-грануляционный и формирующийся стеноз, подготовка больного к транспортировке в специализированные медицинские учреждения.

Основными принципами современной эндоскопической хирургии ПСТ являются восстановление и поддержание просвета дыхательных путей. Расширение стенозированного участка трахеи в настоящее время возможно осуществить как механическим способом (бужирование, баллонная дилатация), так и воздействием на рубцовую ткань различными механическими агентами [Паршин В.Д., 2003].

После восстановления просвета трахеи необходимо сохранить его в течение длительного времени. Предупредить рестеноз возможно с помощью введения в зону эндоскопического вмешательства различных каркасных конструкций, поддерживающих просвет. Для этой цели используют эндопротезы различных типов.

В настоящее время отсутствует единое мнение о показаниях к применению эндоскопических методов лечения, сроках стентирования трахеи и эффективности эндоскопических пособий.

В связи с тем, что отсутствуют стандартные алгоритмы и общепринятые рекомендации по лечению больных с приобретенным стенозом трахеи, прогресс эндоскопических технологий определяет необходимость поиска новых эффективных методов лечения этой тяжелой категории пациентов.

### **Цель исследования**

улучшить результаты лечения больных с приобретенным стенозом трахеи путем оптимизации применения современных эндоскопических технологий.

### **Задачи исследования**

1. Изучить результаты временного восстановления просвета трахеи с использованием термопластичных и самораскрывающихся металлических стентов.

2. Изучить характер и частоту осложнений различных методов временного восстановления проходимости трахеи у больных с приобретенным стенозом.

3. Определить оптимальные сроки стентирования у больных с ПСТ в зависимости от типа эндопротеза.

4. Определить место применения нитинолового самораскрывающегося стента в алгоритме лечения пациентов с ПСТ.

5. Оптимизировать методику стентирования трахеи в зависимости от типа эндопротеза.

### **Научная новизна**

В работе определена роль эндоскопических методов на разных этапах диагностики и хирургического лечения пациентов с ПСТ. Впервые изучены результаты эндопротезирования трахеи при приобретённом стенозе нитиноловыми самораскрывающимися стентами. Дана критическая оценка использования различных эндопротезов трахеи с учётом ближайших и отдаленных результатов стентирования. Определены оптимальные сроки стентирования различными эндопротезами у больных с ПСТ. Сформулирован лечебно-диагностический алгоритм лечения пациентов с ПСТ.

### **Практическая значимость**

На основании выполненного исследования разработаны практические рекомендации по проведению эндоскопических операций на трахее и определены оптимальные способы поддержания просвета трахеи в

зависимости от исходной клинической ситуации, которые могут быть рекомендованы для применения в практическом здравоохранении с соблюдением методических рекомендаций. Представлен оптимальный технический алгоритм стентирования трахеи с использованием нитинолового самораскрывающегося стента.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Эндопротезирование является эффективным методом восстановления просвета трахеи при отсутствии возможности одномоментного радикального хирургического лечения, в том числе при протяжённых рубцовых стенозах, позволяющим у большинства пациентов (73,3%) устранить явления дыхательной недостаточности на этапах подготовки в радикальной операции.
2. Оптимальный срок поддержания просвета трахеи с использованием нитинолового самораскрывающегося стента не должен превышать 14 суток. Применение нитинолового самораскрывающегося стента у пациентов с приобретённым стенозом трахеи оправдано для кратковременного (до 14 суток) поддержания просвета трахеи при декомпенсации стеноза, а также на этапах подготовки к радикальной операции.
3. Выбор метода пролонгированной дилатации просвета трахеи после реканализации должен быть основан на предполагаемых сроках реабилитации больных, находящихся в критическом состоянии и подготовки их к радикальной операции.

### **Апробация результатов исследования**

«Эндоскопические вмешательства в комплексном хирургическом лечении больных с рубцовыми стенозами трахеи». Всероссийский симпозиум молодых ученых «Современные проблемы хирургии и хирургической онкологии», 29-30 ноября, 2012г, Москва.

### **Публикации**

Материалы исследований, вошедшие в диссертацию, опубликованы в 5 печатных работах, из них 2 публикации в медицинских журналах,



рекомендованных ВАК России для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по теме диссертации в центральной печати.

### **Внедрение результатов работы в практику**

Результаты исследования внедрены в клиническую практику хирургического эндоскопического отделения ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 110 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Содержит 13 таблиц, 34 рисунка. Библиографический указатель включает 122 источник литературы, из них 52 отечественных и 70 иностранных автора.

Работа выполнена в хирургическом эндоскопическом отделении ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

## **Глава 1. ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ ПРИОБРЕТЕННОГО СТЕНОЗА ТРАХЕИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Рубцовый стеноз трахеи (РСТ) - патологический процесс, связанный с замещением нормальных структур стенки трахеи грубой рубцовой тканью, приводящий к сужению ее просвета, разрушению хрящевых колец, нарушению их каркасной функции и, в ряде случаев, появлению участков трахеомалаксии [Самохин А.Я., 1992; Паршин В.Д. с соавт., 2001]. Обратного развития эти изменения претерпевать не могут.

В лечении РСТ в зависимости от причины заболевания и способов лечения, можно выделить несколько периодов. Первые упоминания датируются концом XIX века, когда появилось сообщение об успешном лечении стеноза верхних дыхательных путей путем введения в просвет трахеи металлической Т-образной трубки, состоящей из 2-х частей, соединяющихся между собой с помощью кольца аналогичного материала [Bond C.J., 1891].

В начале XX века в России проблемой лечения пациентов с рубцово стенозированной трахеей занимался А.Ф. Иванов (1929), который, наряду с зарубежными коллегами, использовал трахеостомические трубки, в том числе Т-образную. Во второй половине XX века этиология стенозирования трахеи была связана с травмами органов шеи в годы Великой Отечественной Войны (ВОВ). Успехи профилактической медицины позволили значительно снизить число стенозов трахеи после специфических инфекционных заболеваний. Значительный вклад в разработку различных вариантов реконструктивно-пластических операций на трахее и бронхах принадлежит Ф.М. Хитрову и А.И. Юниной [Хитров Ф.М., 1963; Юнина А.И., 1972].

С 60-х годов широкое применение приобрели методы ИВЛ. Для этой цели применяли пластиковые трубки с манжетами, длительное использование которых вследствие механического давления на стенку трахеи с последующим развитием ишемии на данном участке приводило к формированию РСТ [Паршин В.Д., 2003]. В этот период проблемой лечения

пациентов с рубцовым стенозом стали заниматься торакальные хирурги. В практическую деятельность вошла ЦРТ с формированием анастомоза «конец-в-конец» [Авилова О.М., 1971; Перельман М.И. 1978; Петровский Б.В., 1978; Pearson F.G., 1968; Grillo H.C., 1969].

Период конца 70-х годов явился прогрессивным в лечении больных с РСТ и был обусловлен внедрением в практическую деятельность оптиковолоконной эндоскопической техники, инъекционной и высокочастотной вентиляции легких. Что значительно расширило возможности эндоскопических вмешательств на трахее и усовершенствовало способы хирургического лечения [Русаков М.А., 1983; Джафаров Ч.М., 1987; Зенгер В.Г., 1988; Montgomery W.W., 1974; Maggi J et al., 1990]. Развитие приобрели эндоскопические методы удаления рубцово измененных тканей из просвета ТБД: электрохирургическое, лазерное, холодное воздействие.

В настоящее время причины развития РСТ многообразны. У взрослых развитие рубцового процесса в трахее имеет ятрогенный характер и является следствием открытых и закрытых травм шеи и груди с повреждением трахеи, ожогов слизистой, рубцевания слизистой вследствие тяжелого течения неспецифических и специфических воспалительных процессов (склерома, туберкулез, актиномикоз, сифилис, дифтерия). В литературе освещена аутоиммунная причина развития РСТ, когда к основному белку хрящевой ткани (коллаген 2 типа) развивается аутоиммунная реакция при инфекционном или травматическом повреждении дыхательных путей, что приводит к хронизации воспаления и к рубцово-фиброзной деформации [33,34]. Ряд авторов в эксперименте подтвердили, что процесс рубцевания является аутоиммунной реакцией замедленного типа к коллагену, локализованному в хрящах [Шустер М.А., 1989]. У отдельных пациентов причина развития рубцового стеноза трахеи остается невыясненной, такой стеноз принято называть идиопатическим [Самохин А.Я., 1992; Harries P.G. et al., 1996].

Вопрос о частоте возникновения РСТ до сих пор остается нерешенным, так как от момента нивелирования травмирующего фактора до возникновения первых признаков затруднения дыхания у разных пациентов имеется различный временной промежуток. За этот период пациенты выписываются из клиники, где они находились на ИВЛ и поступают в профильные медицинские учреждения [Паршин В.Д., 2003]. Рядом авторов описано возникновение рубцового стеноза у взрослого спустя 20 лет после интубации трахеи, а также у детей через 13, 21 и 23 года после трахеостомии, выполненной по поводу отека гортани или аспирации инородного тела [Паршин В.Д., 2003; Dijkers F.G., 2001].

Как правило, РСТ являются осложнением разных патологических состояний и хирургических вмешательств. Однако, в современной клинической практике, наиболее часто стенозы возникают после интубации трахеи или трахеостомии.

Трахеостомия является широко распространенной, технически не сложной операцией, однако имеет ряд особенностей выполнения и ухода. Так, высокая трахеостомия с риском повреждения первого хрящевого полукольца или перстневидного хряща, лоскутный способ вскрытия трахеи типа трахеостомии по Бьерку, создание больших окончатых дефектов в трахее, недостаток кожно-трахеальных швов увеличивают вероятность развития стеноза [Паршин В.Д., 2008].

Помимо основных факторов, в развитии РСТ существенную роль играют анатомические особенности строения гортанно-трахеального угла, который у людей с короткой шеей может быть меньше, а изгиб линий продольных осей гортани и трахеи более выражен, что способствует чрезмерному давлению интубационной трубки на слизистую трахеи, вызывая локальную ишемию с последующим высоким риском развития стеноза на данном участке [Зенгер В.Г., 1991].

Профилактические мероприятия играют важную роль в предотвращении роста грануляционной ткани и развития РСТ. Среди мер

использование интубационных и трахеостомических трубок из современных термопластичных материалов, контроль компрессии манжетки интубационной или трахеостомической трубки, антибактериальная и противогрибковая терапии, системное и местное применение стероидов. Важным аспектом раннего выявления стеноза является регулярный трахеоскопический контроль за пациентами, перенесшими длительную ИВЛ или трахеостомию.

Рядом авторов [Зуев В.К., 2000; Spector J.E. et al., 1999; Rahbar R. et al., 2000] проведены исследования, анализирующие предотвращение или уменьшение рубцового процесса в ТБД после местной аппликации Митомицина-С. Предпосылкой для экспериментов в этой области послужили успешные наблюдения использования Митомицина-С в офтальмологической практике для торможения процессов фиброобразования у взрослых пациентов при лечении рефрактерной глаукомы.

Существуют несколько сообщений о применении в оториноларингологической практике Митомицина-С для предотвращения или уменьшения гортанно-трахеального стеноза в нескольких исследованиях на животных [Spector J.E. et al., 1999]. Митомицина-С также был с успехом использован в исследовании взрослых пациентов [Rahbar R. et al., 2000], и в педиатрической практике для лечения и профилактики повторного стеноза подвязочного пространства у детей [Ward R.F. et al., 1998].

Исследования показали эффективность применения митомицина - С в констрикции рубцовой ткани за счет ингибирования и блокады синтеза ДНК, таким образом предотвращая пролиферацию фибробластов в на участке, где вещество наносится.

Так, R. Eliashar et al. (1999), провели экспериментальное исследование на собаках после травмы трахеи путем местной аппликации митомицина - С с целью оценки эффективности в профилактике ларинго-трахеального стеноза. Однократная аппликация митомицина - С достоверно уменьшала выраженность стеноза после травмы трахеи.

Однако, несмотря на разработанные алгоритмы профилактики ПСТ и ежегодный поиск новых перспективных методов предотвращения рубцового сужения трахеи, все описанные меры недостаточно эффективны.

C.Zagalo et al. (2000, 2001, 2002), провели ряд исследований, целью которых было изучение морфологического субстрата развития рубцового стеноза трахеи для выделения факторов благоприятного и неблагоприятного прогноза течения заболевания в зависимости от выявленных изменений. В работу были включены 20 пациентов с постинтубационными рубцовыми стенозами. По результатам исследования было определено, что утолщение слизистой, приводящее к сужению просвета трахеи, возникает на фоне формирования очагов хронического воспаления с преобладанием плазмоцитарной инфильтрации и участков фиброза. Ряд авторов [Фоломеев В.Н., 2001; Шехтер А.Б., 1991; Parla B, 2003] считают, что морфологические изменения в рубцово-измененном сегменте трахеи протекают неодновременно и непоследовательно по типу мозаики: в одних участках выявляется картина фибринозного воспаления, в других – развитие грануляционной ткани, в третьих – уже завершающийся процесс продуктивного воспаления с развитием фиброза и частичной репарации слизистой. Вероятно, это связано с тем, что созревающая соединительная ткань является неполноценной и постоянно подвергается структурным и метаболическим изменениям, которые могут приводить к рецидиву воспаления, регенерации и возобновлению фиброзированию. Таким образом, причинами стеноза просвета трахеи является инфильтративное воспаление и очаговый фиброз слизистой. Морфологические исследования позволяют оценить тяжесть, глубину изменений в тканях, степень их обратимости, характер и протяженность повреждения опорных структур стенки трахеи.

Диагностика рубцового стеноза в большинстве случаев не вызывает трудностей. Жалобы пациента на затруднение дыхания и наличие в анамнезе перенесенной ИВЛ через трахеостомическую или интубационную трубку позволяет заподозрить и своевременно диагностировать рубцовое сужение

просвета трахеи. Существуют сообщения [Pearson FG, 1971], в которых авторы описывают установление диагноза рубцового стеноза трахеи у 45 из 59 пациентов по наличию отягощенного анамнеза и характерным жалобам. Возникновение первых симптомов рубцового стеноза трахеи, по данным ряда авторов, отмечается в течение 1-6 недели после экстубации [Паршин В.Д., 2003; Maddaus M, 1995]. Манифестация заболевания тотчас после экстубации встречается редко.

Длительно существующий стеноз приводит к функциональным изменениям сердца, легких. Развиваются вентиляционные нарушения обструктивного типа, которые на начальных этапах компенсируются напряженной деятельностью дыхательных мышц и гипертензией в малом круге кровообращения [Болотова Н.А., 1986].

При рубцовом поражении трахеи спектр диагностических возможностей должен включать оценку клинической картины, функциональные методы исследования, рентгенологическое и эндоскопическое исследования. Так, в исследовании функции внешнего дыхания ориентировочно определить уровень стенозирования трахеи возможно при уменьшении скоростных показателей форсированного дыхания. Перспективным методом является виртуальная эндоскопия, позволяющая получить изображение гортани и трахеи с построением геометрической модели. Однако решающим и достоверно точным методом диагностики рубцового сужения просвета трахеи до сих пор является ларинготрахеобронхоскопия (ЛТБС), позволяющая выявить наличие стеноза, его локализацию, протяженность, степень, выраженность воспалительного процесса в трахее [Руаков М.А., 1996].

В настоящее время не существует единой классификации РСТ. Разнообразие классификаций связано с различными подходами и вариантами хирургических вмешательств.

Н.А. Паутов (1951), основываясь на опыте ВОВ, предложил классификацию, в которой рассмотрены отдельно стенозы гортани и трахеи,

сделан акцент на наличие, либо отсутствие зон размягчения стенки трахеи на участках патологического процесса. И.М. Розенфельд И.М. (1954) предложил классификацию, в основу которой были положены патогенетические и патолого-анатомические аспекты. Ф.М. Хитров (1963) распределял больных в зависимости от диагноза на 12 групп и этиологического фактора на 6. Но ввиду громоздкости эта классификация не получила широкого применения. Ряд авторов (Н. Grillo (1969), М. Andrews, F. Pearson (1973), L. Coraund et al. (1969)) учитывали анатомическую локализацию стеноза по отношению трахеостомической канюле либо трахеостоме: проксимальнее и дистальнее стомы, непосредственно в области стомы, в области манжеты и конца трахеальной трубки. Основываясь на оценке дыхания пациента со стенозом, В.К. Трутнев с соавторами (1960) предлагали, в зависимости от степени сужения трахеи, выделять компенсированный, субкомпенсированный и декомпенсированный стенозы: компенсированный не сопровождается клиническими проявлениями (диаметр стенозированного участка трахеи более 6 мм), субкомпенсированный (диаметр трахеи меньше 5 мм) сопровождается расстройством дыхания при минимальной физической нагрузке, при декомпенсированном стенозе (диаметре трахеи меньше 3 мм) имеются клинические проявления в покое.

Н. McComb (1967) предложил классификацию, удобную в клинической практике. Стенозы трахеи автор, в зависимости от формы и протяженности патологического процесса, разделял на кольцевидные, распространенные, тубулярные с локализацией в шейном и грудном отделе.

М.И. Перельман (1972) предложил классификацию, в основе которой лежит разделение стенозов на первичные, обусловленные патологическим процессом в стенке трахеи в результате трахеостомии или травмы трахеи, и вторичные, развивающиеся на фоне экстратрахеальных причин. Также все стенозы автор классифицировал по сужению просвета трахеи на 3 степени (I



степень – сужение на 1/3; II степень – от 1/3 до 2/3; III степень более чем на 2/3).

Б.В. Петровский с соавторами (1978) положил в основу классификации три степени сужения рубцового стеноза трахеи: I степень - сужение просвета трахеи не более, чем на 1/2, что не приводит к дыхательным расстройствам и пациенты не обращаются к врачу; II степень - сужение просвета на 1/2-2/3, характеризующееся небольшими затруднениями при откашливании мокроты, одышка при значительной физической нагрузке; III степень - сужение просвета более чем на 2/3, характерно стридорозное дыхание - шумное с напряжением мышц шеи, верхней половины туловища с втяжением надключичных областей и межреберных промежутков, развивается одышка при умеренной физической нагрузке или в покое. Одышка в покое обычно имеет место при уменьшении диаметра трахеи до 3-4 мм.

Учитывая ранее разработанные классификации, А.Я. Самохин (1992) предложил собственную классификацию, включающую в себя степень, характер и локализацию стеноза.

1. По этиологии: постреанимационный; постинтубационный; посттрахеостомический; посттравматический; послеоперационный; идиопатический.

2. По локализации: подскладочный отдел (с поражением складок, без поражения складок); шейный отдел трахеи; грудной отдел трахеи; комбинированные поражения.

3. По степени сужения: I степень (0,9-0,7 см); II степень (0,5-0,7см); III степень (<0,5см).

4. По распространенности: ограниченный (до 2 см); протяженный (>2см).

5. По анатомической форме поражения: поражение передне-боковых стенок; циркулярное поражение стенок трахеи; разобщение отрезков трахеи; атрезия дыхательного пути.

6. По состоянию стенок трахеи: с трахеомалиацией; без трахеомалиации.

7. По наличию трахеостомы: с трахеостомой; без трахеостомы.

По мнению автора именно учет всех перечисленных аспектов позволяет определить план лечебных мероприятий, тактику и методы коррекции сужения.

Б.Б. Шафировский (1995) предложил классификацию РСТ, считая важным иметь более точную информацию о диаметре просвета трахеи в зоне стеноза для определения рациональной тактики ведения больного.

I степень - компенсированный стеноз - диаметр сужения более 10 мм; подобное сужение не сопровождается какими-либо клиническими проявлениями заболевания, признаки нарушения вентиляции отсутствуют;

II степень - субкомпенсированный стеноз - диаметр сужения 6–10 мм; одышка и нарушение вентиляции выявляются при значительной физической нагрузке, сопротивление дыхательных путей при этом превосходит нормальное (0,35 кПа), достигая величины 0,4–0,6 кПа;

III степень - декомпенсированный докритический стеноз - диаметр сужения 6–3 мм; одышка возникает при небольшой и умеренной физической нагрузке и в ряде случаев сопровождается стридором, сопротивление дыхательных путей повышается до 0,35–1 кПа при спокойном дыхании;

IV степень - декомпенсированный критический стеноз - диаметр сужения менее 3 мм; одышка в покое, часто сопровождается стридором, сопротивление дыхательных путей превышает 1 кПа.

В настоящее время наиболее полной и удобной в практической деятельности является классификация рубцовых стенозов трахеи, предложенная В.Д. Паршиным (2003). Она представляет собой модифицированный вариант, включающий классификацию А.Я. Самохина (1992) и М.И. Перельмана (1972). Автор считает целесообразно оценивать степень стеноза относительно нормального диаметра трахеи, так как оценка степени сужения по абсолютным размерам не всегда отражает клиническое проявления болезни и зависит от конституциональных особенностей организма.

1. По этиологии: постинтубационный, посттрахеостомический, посттравматический, идиопатический.
2. По локализации: гортань (с поражением подскладочного отдела, голосовых складок), шейный отдел трахеи, верхнегрудной, среднегрудной, надбифуркационный отделы трахеи, комбинированные поражения.
3. По степени сужения: 1 степень (просвет сужен на 1/3 диаметра дыхательного пути), 2 степень (от 1/3 до 2/3 диаметра), 3 степень (более 2/3 диаметра).
4. По распространенности: ограниченный (до 2 см), протяженный (более 2 см).
5. По анатомической форме поражения: переднебоковые стенки, циркулярное сужение, атрезия.
6. По состоянию стенок трахеи: с трахеомалацией, без трахеомалации.
7. По наличию трахеостомы: с трахеостомой, без трахеостомы.

Проблема лечения пациентов с РСТ является серьезной проблемой и в настоящее время не может считаться решенной. Только междисциплинарный подход в решении этой задачи обеспечит определение рациональной тактики лечения.

В лечении РСТ выделяют консервативные, хирургические и эндоскопические методы, радикальные и паллиативные. Они направлены на восстановление и поддержание просвета дыхательных путей. Зачастую, выбор метода лечения определяется не медицинскими показаниями, а профилем учреждения или специалиста, к которому обратился пациент. Поэтому оптимизация лечебного подхода возможна только при мультидисциплинарном подходе с участием широкого круга специалистов.

Консервативное лечение с применением антибактериальных, стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов, введением через имеющуюся трахеостому канюль различной конфигурации с целью препятствия рубцевания слизистой [Othersen НВ, 1974; Deeb ZE et al., 1999], а также эндоскопических инъекций лидазы и сульфата цинка, применимо

лишь до момента формирования грубого рубца с сужением просвета [Bonchek LI, 1973; Cobb WB, 1972].

Основным методом лечения РСТ в настоящее время остается хирургический. Единственной радикальной операцией, позволяющей восстановить проходимость дыхательных путей и удалить пораженный участок, является ЦРТ [Харченко В.П., 1999; Bisson A., et al., 1992; Bricchet A. et al., 1999]. Число возможных послеоперационных осложнений, по сообщениям различных авторов, может достигать 15%, а послеоперационная летальность варьировать в пределах от 1,8 до 12,1%. [Tsubota N et al., 1998; Grundmann T et al., 1999]. Зачастую выполнение радикальной операции ограничено тяжелым состоянием пациента или серьезной соматической патологией, требующей обеспечения пролонгированной ИВЛ после выполнения интубации трахеи или трахеостомии.

В этих случаях, для обеспечения стабильного самостоятельного дыхания пациентов, находящихся в тяжелом состоянии, эндоскопическое лечение является методом выбора.

Отличными от различных вариантов резекций трахеи при РСТ являются реконструктивно-пластические операции. Данный вид вмешательства, являющийся паллиативным ввиду сохранения рубцового процесса в стенке трахеи с формированием достаточного для свободного дыхания просвета, в настоящее время в связи с развитием грудной хирургии, появлении современной хирургической техники и качественного шовного материала, приобрел широкое применение.

Одним из первых вмешательств, выполняемых при декомпенсированном рубцовом стенозе трахеи, является экстренная трахеобронхоскопия с незамедлительным восстановлением проходимости дыхательных путей тем или иным способом. Для осуществления этой задачи могут быть применены разные эндоскопические методы, которые можно разделить на две условные группы:

1. Методики, целью которых является удаление рубцовой ткани из просвета трахеи: механические, физические.

2. Методики, направленные на расширение суженного участка трахеи.

Арсенал современных эндоскопических методов лечения рубцового стеноза трахеи разнообразен и включает использование для реканализации стенозированного участка электро- и аргонно-плазменную коагуляцию, криодеструкцию, лазерную фотодеструкцию, бужирование и пневмодилатацию [Татур А.А., 2008]. Механические методы восстановления адекватного для дыхания просвета стенозированного участка трахеи нередко приводят к травме мягких тканей и хрящевых полуколец в зоне патологических изменений и могут сопровождаться развитием кровотечения или перфорации стенки трахеи. Перечисленные способы требуют длительного стентирования и обладают лишь временным эффектом [Мионов А.В. с соавт., 2002; Плужников М.С. с соавт., 2003; Русаков М.А., 2006; Coulter, T.D., 2000; Ramdev S, 2005].

Первые эндоскопические операции заключались в удалении патологической ткани из просвета дыхательных путей методом скисывания биопсийными щипцами. Однако данный способ целесообразен лишь при небольших грануляционных разрастаниях и затруднителен при удалении тканей, формирующих рубцовый стеноз [Русаков М.А., 1999].

Ж.А. Светышева (1994) применяла эндоскопический метод лечения ограниченного рубцового стеноза путем рассечения последнего разработанным ею с соавторами эндоскопическим скальпелем, а для иссечения пристеночных рубцовых мембран использовала циркулярный эндоскопический нож, фиксированный к тубусу ригидного бронхоскопа. По мнению автора, при соблюдении определенной методики работы этими инструментами вмешательство достаточно безопасно. Напротив, М.А. Русаков (1999) считает, что использование в практике острых ножей сопряжено с высоким риском повреждения стенки трахеи и расположенных

рядом крупных сосудов, тем самым отдавая предпочтение механическому расширению просвета.

В настоящее время большинство авторов [Русаков М.А., 1996; Vaugnee P.E. et al., 1995; Bisson A et al., 1992] при выборе метода эндоскопического расширения просвета трахеи выполняют бужирование тубусом ригидного бронхоскопа. Последовательно используя тубусы возрастающего диаметра возможно восстановить просвет суженного участка трахеи, в том числе протяженного. Бужирование также можно выполнить с использованием пластмассовых бужей и интубационных трубок, проведение которых значительно проще, чем тубуса ригидного бронхоскопа. Однако, эффективность и надежность их использования сомнительны при наличии ригидного протяженного стеноза трахеи и бронхов. Несмотря на временный эффект, данная методика позволяет быстро восстановить адекватный для дыхания просвет трахеи. Тем не менее, при несоблюдении методических требований, бужирование может осложниться перфорацией трахеобронхиальной стенки и/или кровотечением [Грубник В.В., 1991].

D. Francis et al. (1998), после проведенного исследования опубликовали материалы о применении метода баллонной дилатации у 14 пациентов после трансплантации легкого, циркулярной резекции трахеи и лучевой терапии. У всех больных был достигнут непосредственный положительный эффект, причем у 10 - после однократной манипуляции. У остальных рецидив стеноза потребовал стентирования трахеи. Учитывая положительные результаты, авторы рекомендовали использование баллонной дилатации в качестве первичного метода в лечении стеноза трахеи доброкачественной природы.

В другом исследовании была выполнена баллонная дилатация (БД) 59 больным с доброкачественным стенозом трахеи, используя баллонные катетеры диаметром от 6 до 20 мм, давление которых достигало 16 атмосфер. У 49 пациентов (83%) результат признан положительным, в 3-х наблюдениях интраоперационно у 2-х пациентов были отмечены глубокие разрывы слизистой, у одного – выраженный бронхоспазм. В отдаленном периоде в

большинстве случаев (80%) отмечено рестенозирование. Тем не менее, авторы рекомендуют использовать БД как простой и относительно безопасный метод лечения больных с трахеобронхиальными стенозами доброкачественной этиологии, рассматривая его как временный, для расширения просвета трахеи с минимальной травмой слизистой оболочки [Hebra A, et al., 1991; Noppen M et al., 1997].

Существенным недостатком всех методов механического удаления патологических тканей из просвета дыхательных путей и их расширения является риск кровотечения, что чревато развитием аспирационной пневмонии.

С целью уменьшения кровоточивости тканей при эндоскопических манипуляциях на слизистой трахеобронхиального дерева разработаны методы криодеструкции, электрокоагуляции и лазерной вапоризации.

Криохирургический метод в эндоскопической хирургии трахеи до недавнего времени применялся исключительно в лечении злокачественных опухолей трахеи и бронхов. При рубцовых стенозах трахеи ввиду сложности в применении, длительной экспозиции на рубцовую ткань и низкой эффективности данная методика не находила широкого применения. На этапах развития методики в лечении доброкачественных стенозов трахеи криовоздействие считали малоэффективным и продолжительным, но имеющим перспективы вследствие хорошей переносимости пациентами и низким риском кровотечений после манипуляций [Русаков М.А., 1983; Sanderson D.R. et al., 1975; Vergnon J.M. . et al., 1987]. Однако метод не получил широкого применения ввиду высокого риска последующего рубцевания.

В 2012 году появилось сообщение [Топольницкий Е.Б., 2012] о разработанной отечественными авторами криохирургической методике с использованием криоаппликаторов из пористо-проницаемого никелида титана (TiNi), что позволило усовершенствовать и расширить возможности криохирургического воздействия на патологические ткани. В исследование

были включены 10 пациентов в возрасте от 13 до 63 лет с РСТ. Криовоздействие осуществляли через трахеостомическое отверстие криоапликатором из TiNi. Методика заключается в погружении наконечника в пенопластовый стакан с жидким азотом с последующим введением его через трахеостомическое отверстие на необходимую глубину и касанием к стенке трахеи в области рубца или грануляций. При необходимости процесс можно визуально контролировать трахеоларингоскопией. После извлечения наконечника манипуляцию повторяли, подвергая криовоздействию последовательно всю поверхность стеноза. В конце процедуры на уровне стеноза устанавливали соответствующего диаметра трахеостомическую или Т-образную силиконовую трубку, при этом местно в виде аппликаций наносили на нее глюкокортикостероидную мазь. Манипуляцию повторяли через день 2—8 раз, что зависело от степени выраженности и распространенности стеноза, а также клинко-морфологической стадии заболевания. Для усиления криовоздействия на патологические рубцовые ткани до и в интервалах между процедурами инъекционно вводили приготовленную лекарственную смесь, состоящую из 0,5—1 мл дипропана, 1500—3000 МЕ лонгидазы, 2 мл 2% лидокаина, 1 мл кеторолака, разведенных до 5 мл 10% раствором глюкозы. Введение лекарственной смеси осуществляли один раз в неделю, курсом 1—3 инъекции. В интервалах между введениями, а также после окончания курса инъекций проводили ингаляции через компрессорный небулайзер 1500 МЕ лонгидазы, разведенной на бронхолитическом или муколитическом препарате, один раз в неделю общим числом 3-5 ингаляций.

После лечения в течение месяца проводили клиническое наблюдение, с выполнением ЛТБС. У всех больных удалось восстановить адекватное дыхание через естественные дыхательные пути. При бронхоскопии признаков рестеноза не наблюдалось. Отдаленные результаты прослежены у 7 больных, рестенозирования не отмечено.



Предлагаемое комплексное лечение с использованием криохирургической технологии позволяет повысить эффективность лечения пациентов с РСТ, предупреждает их рестенозирование. По мнению ряда авторов, применение криоаппликаторов из TiNi позволило расширить возможности криохирургии, а разработанная методика рекомендована для лечения постинтубационных стенозов трахеи.

Первые сообщения о применении электрохирургического метода в эндоскопической хирургии трахеи и бронхов, в том числе при РСТ, появились в конце 80-х годов [Доценко А.П. с соавт., 1991; Taguchi H. et al., 1981; Takazawa N. et al., 1981; Geissler P.W. et al., 1990]. Действие метода основано на ожоговом эффекте. Методика имеет ряд существенных недостатков: возможность кровотечения при удалении электрода вследствие отрыва струпа, образующегося при контакте электрода с тканью, либо повреждение стенки трахеи с риском перфорации. P.W. Geissler et al.(1990) на рубцово-стенозированной трахее выполняли электрорассечение РСТ с последующим расширением механическими способами.

Таким образом, криохирургический и электрохирургический методы являются перспективными, однако не получившими широкого применения из-за риска возможных серьезных осложнений.

Одним из способов разрушения патологических тканей является метод аргоноплазменной коагуляции (АПК), заключающийся в бесконтактном воздействии на измененные участки путем проведения тока по зонду посредством ионизации газа аргон. Метод прост в применении, экономичен, обладает хорошим гемостатическим эффектом и относительно безопасен за счет отсутствия контакта электрода с тканями. В литературе описано успешное применение АПК в отоларингологии при лечении носовых кровотечений, папилломатозе верхних дыхательных путей и в гастроинтестинальной эндоскопии при абляции патологических образований [Conio M., 1998; Kochman M.L., 1999; Bergler W., 1997]. R.C. Morice et al. (2001) изучали эффективность применения АПК у 60 больных с

обтурирующими опухолями дыхательных путей. Показанием к применению АПК явились симптоматическая обструкция дыхательных путей. У всех пациентов отмечен положительный эффект. Авторы рекомендуют применение АПК при обструкции дыхательных путей патологическими образованиями. Первые сообщения о применении данной методики в лечении рубцового стеноза трахеи появились после 2000 года [Reichle G. et al., 2000; Friedel G. et al., 2001; Keller C.A. et al., 2001; Komatsu Y. et al., 2006]. По мнению авторов, отсутствие контакта электрода с тканями и небольшая глубина повреждения, делает метод АПК приемлемым в лечении рубцовых изменений в трахее.

Лазерное излучение в составе комбинированного лечения у пациентов с декомпенсированными стенозами трахеи позволяет быстро обеспечить достаточную проходимость дыхательных путей на длительное время. Механизм действия высокоэнергетических лазерных установок основан на способности вырабатывать излучение, вызывающее повышение температуры внутриклеточной и межклеточной жидкости до температуры кипения, что приводит к коагуляции и вапоризации [Овчинников А.А., 2000; Bricchet A. et al., 1999]. Наиболее часто в клинической практике применяют газовый углекислотный лазер (СО<sub>2</sub>-лазер) и твердотельный лазер на основе кристалла иттрий-алюминиевого граната, активированного ионами неодима (ИАГ-неодимовый лазер).

Лазерная вапоризация рубцово-грануляционных тканей может быть как временной мерой восстановления просвета стенозированного участка, так и окончательным методом лечения у больных с рубцовым стенозом трахеи [Герасин В.А., 1997; Ramdev S. et al., 2005].

СО<sub>2</sub>-лазер был впервые применен у пациентов с заболеваниями гортани в 1963 году у пациентов с заболеваниями гортани [McGuff P.C., 1963] и усовершенствован в 1970 году, приобретя возможность доставки углекислотного лазера к патологическому очагу через канал ригидного бронхоскопа [Polanyi T.G., 1970]. Авторы неоднозначно оценивали

результаты применения CO<sub>2</sub>-лазера, считая гемостатический эффект достаточным в одних наблюдениях и неудовлетворительным в других. В связи с чем данная методика не приобрела широкого применения.

Появление в клинической практике ИАГ-неодимового лазера обозначило новый этап в развитии эндоскопической хирургии [Овчинников А.А., 1999; Toty L. et al., 1981]. Преимуществом этого лазера является возможность использования как при бронхофиброскопии под местной анестезией, так и при эндоскопии ригидным бронхоскопом под наркозом. При применении ИАГ-неодимового лазера за счет достаточной глубины воздействия (от 2-4 мм до 5-7 мм) обеспечивается возможность воздействия на большой объем патологических очагов, достигая достаточного выраженного гемостатического эффекта.

Ряд авторов на этапах внедрения методов лазерного воздействия на рубцово-измененные ткани трахеи и бронхов проводили экспериментальные исследования с целью сравнения ИАГ-неодимового и углекислого лазеров, результатом которых явилось мнение об успешном применении лазеров обоих типов, однако больше преимуществ имеет ИАГ-неодимового лазера, что требует дальнейшего изучения.

Несмотря на развитие эндоскопической хирургии РСТ, до сих пор нерешенной остается проблема удержания адекватного для дыхания просвета дыхательного пути. Несмотря на удовлетворительные непосредственные результаты эндоскопической реканализации трахеи, риск стенозирования остается высоким [Русаков М.А. с соавт., 1990; Todisco T. et al., 1996; Personne C et al., 1986].

С целью профилактики этого осложнения после эндоскопического восстановления просвета трахеи в нее устанавливают различные цилиндрические конструкции на длительный срок [Русаков М.А. с соавт., 1990; Юнина А.И., 1982; Harkins W.B., 1952]. Методика и способ установки зависят от характеристик стеноза, наличия, либо отсутствия трахеостомы, общего состояния пациента и опыта врача.

При стабильном состоянии пациента, когда есть возможность определиться с тактикой лечения в течение 24 часов, адекватная проходимость дыхательных путей достигается путем оротрахеальной интубации. При существующей трахеостоме, либо низкой локализации стеноза в просвет трахеи вводят Т-образные трубки или удлиненные трахеостомические канюли на срок около 4 месяцев для созревания рубцовой ткани, создающей каркас, препятствующий спадению просвета [Русаков М.А., 2006; Курмаев Ш.М., 1988]. При отсутствии трахеостомы ряд авторов рекомендуют использовать эндопротез [Паршин В.Д., 2003; Харченко В.П., 1999; Dumon J.F et al., 1990; Friedel G et al., 2001].

Ранее в экстренной ситуации при локализации стеноза в шейном или верхнегрудном отделах трахеи, формировали трахеостому ниже сужения, а при локализации стеноза в средне- и нижнегрудном отделах для восстановления и поддержания просвета использовали расщепленный отрезок интубационной трубки, разработанный В.Г. Зенгером в 1988 году, индивидуально подобранный, учитывая диаметр и длину трахеи. Эти методы имеют ряд существенных недостатков, определяющим из которых является наличие трахеостомы, что значительно ухудшает качество жизни пациента и несет технические трудности в дальнейшем хирургическом лечении.

Существует несколько классификаций стентов, в основу которых легли различные характеристики. Так М.Ж. Phillips в 1998 году предложил разделять стенты по характеру материала, из которого изготавливается трубчатая конструкция: силиконовые, металлические, комбинированные. По способу удержания в просвете трахеи М.А.Русаков (1996) и В.Д. Паршин (2003) разделяют протезы на две группы: требующие фиксации к мягким тканям и самофиксирующиеся. Данная классификация получила наибольшее распространение.

К первой группе относят трубчатые конструкции, имеющие гладкую наружную поверхность из термопластичной пластмассы или силиконовой резины и фиксированные лигатурой к окружающим мягким тканям. Первые

эндопротезы такого типа вводили через трахеостому и фиксировали лигатурой к передней стенке трахеи (Е.Н. Мышкин, 1984; А.Я. Самохин, 1992; S. Mihashi et al., 1981). В 1985 году R. Amemiya разработана техника установки подобных протезов трансорально с фиксацией протеза к мягким тканям шеи лигатурой.

Вторую группу составляют эндопротезы, самостоятельно фиксирующиеся в просвете трахеи. По особенностям конструкции эндопротезов их условно разделяют на сплошные трубчатые, бифуркационные, сетчатые, спиральные и т.п. Наибольшее применение получили эндопротезы, сделанные из силикона, проволочной сетки или комбинации этих материалов [Friedel G et al., 2001; Phillips M.J., 1998; Sparup J, 2002]. По данным ряда авторов, их использование обеспечивает надежный и длительный эффект в 80-95% случаев при условии правильной методики установки [Wood D.E., 2001]. Самофиксирующиеся эндопротезы применяют для поддержания проходимости дыхательных путей при стенозах и отсутствии трахеостомы, либо у больных с функционирующей трахеостомой с локализацией стеноза в нижней трети трахеи, а также при необходимости закрытия трахеостомы перед радикальной операцией.

К трубчатым стентам относятся эндопротез Т.М. Orłowski (1987), «Hood Stent», эндопротез J.F. Dumon (1989), бифуркационные стенты «Dynamic Stent» Boston Scientific Corporation (Freitag L., 1993), Y-образные (Kawahara K. et al., 1998).

Металлические эндопротезы разделяются на самораскрывающиеся («Gianturco Stent», «Wallstent» (Schneider, Цюрих, Швейцария), «Nitinol Stent», Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея)) и расправляющиеся с помощью баллонов («Palmaz stent», «Strecker Stent»).

Не все металлические эндопротезы приобрели широкое применение при использовании в ТБД. Так, по данным ряда авторов, «Gianturco stents» и «Palmaz stent», выполненные из твердой металлической проволоки, в большинстве случаев прорастали грануляционной тканью, что представляло

значительные трудности при их извлечении, описаны случаи перелома металлической проволоки [Hramiec J.E., 1997; Carrasco C.H. et al., 1994].

Эндопротезы, сделанные из нитинола (сплав никеля и титана), обладают эффектом памяти формы. Ш.Х. Курмаевым в 1988 г. было проведено экспериментальное исследование по имплантации спиральных нитиноловых эндопротезов в интактную и стенозированную трахею кроликов. Результатом исследования явилась выявленная им инертность эндопротеза по отношению к трахеальной стенке, что позволило ряду авторов применить эндопротезы из нитинола в клинической практике. Эндопротезы из нитиноловой проволоки доступны во многих вариантах исполнения. G. Friedel et al. (2001) считали «Ultraflex- Nitinol Stent» идеальным при трахеомалиции и трахеопищеводных свищах. Преимуществом этого стента является простота установки и низкая вероятность смещения, однако при длительном нахождении возможно развитие грануляционной ткани по краю стента. M. Andreas et al. (2004) оценили результаты стентирования самораскрывающимися металлическими стентами у 11 пациентов с доброкачественными стенозами трахеи, выполнить радикальное хирургическое лечение которым не предоставлялось возможным. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений, во всех наблюдениях достигнута стойкая проходимость дыхательного пути. В связи с чем, авторы рекомендовали применение металлических самораскрывающихся стентов в лечении доброкачественной обструкции трахеи в случае невозможности выполнения хирургического вмешательства.

Первое описание бифуркационного стента Фрейтага («Dynamic stent»), появилось в 1993 г. [Freitag L, 1993]. Стент представляет собой силиконовую трубку, имеющие две ветви, соответствующие правому и левому главным бронхам. Трахеальная часть стента имеет металлические ребра, воспроизводящие хрящевые полукольца трахеи и подвижную стенку, имитируя мембранозную часть трахеи. Хорошая фиксация протеза достигается его Y-образной формой. Установка эндопротеза производится

при помощи специальных щипцов, имеющих приспособление для смещения стента. Показанием к применению бифуркационных стентов являются злокачественные опухоли, трахеальные и бронхиальные стенозы. Однако наибольшее распространение данный вид эндопротезов получил при злокачественных стенозах трахеи [Сельващук А.П., 1997].

Силиконовые протезы в последние десятилетия получили наибольшее распространение ввиду нетрудоемкого способа установки, возможности удаления с последующим реимплантированием. К ним относятся «Hood Stent» и «Dumon Stent». Последний может применяться в различных вариантах длины с наружным диаметром от 11,5 до 16 мм и толщиной стенок от 1-1,5 мм, что сделало его наиболее популярным [Friedel G., et al., 2001].

Так, применение «Dumon Stent» в клинической практике нашло применение с 1989 года, когда J.F. Dumon разработал силиконовый линейный самофиксирующийся стент, имеющий на наружной поверхности расположенные в шахматном порядке выступы, предотвращающие его смещение. По разработанной автором оригинальной методике стент с помощью вакуума втягивают в узкий пластиковый контейнер цилиндрической формы и проводят в металлическую трубку небольшого диаметра, которую в свою очередь через тубус ригидного бронхоскопа доставляют в трахею. Для выталкивания стента в просвет трахеи используют специальный поршень [Dumon J.F., 1990; Gaer J et al, 1992]. Технически более удобной и доступной представляется методика, предложенная М.А. Русаковым, когда протез в трахею доставляют с помощью биопсийных щипцов через тубус ригидного бронхоскопа, устанавливая протез таким образом, чтобы его центральная часть располагалась на уровне стеноза, а верхний и нижний концы выходили в интактные отделы трахеи [Русаков М.А., 1999].

Таким образом, «Dumon Stent» получил самое широкое распространение из всех применяющихся эндопротезов. Анализируя опыт 1574 наблюдений с применением «Dumon Stent», профессор J.F. Dumon в

своем исследовании делает вывод, что силиконовые стенты являются методом выбора для восстановления проходимости дыхательных путей при стенозах трахеи благодаря своей доступности и простоте установки [Dumon M.C et al., 1999]. Протез фиксируется в трахее за счет выступов на наружной поверхности и жесткости стенок самой конструкции, что с одной стороны значительно снижает риск миграции, а с другой стороны даже при минимальном движении стента в просвете трахеи за счет выступов происходит повреждение слизистой, особенно на участке стеноза. В связи с чем, длительное нахождение протеза в просвете трахеи нередко приводит к развитию осложнений: смещению, росту грануляций у края протеза, обтурации протеза секретом. Также использование протеза данного вида ввиду особенностей нецелесообразно в условиях трахеомалиции и наличия трахеопищеводного свища [Vaugnee P.E et al., 1995].

Помимо дилатации РСТ стентирование призвано сформировать вокруг протеза фиброзный каркас. В настоящее время в литературе нет единого мнения о том, как долго нужно удерживать стент в области стеноза с этой целью. Удовлетворительные ближайшие результаты нивелируются высокой вероятностью рестеноза в отдаленные сроки после удаления стента. Так, R. Giudicelli et al. (1987) считают целесообразным пребывание эндопротеза в трахее в течение 4 месяцев, А.Я. Самохин (1992) - не менее 5-6 месяцев. В.Д. Паршин (2003) рекомендует ограничивать срок пребывания эндопротеза в просвете трахеи 6–12 месяцами. W. Tantinikorn et al. (2004) считают, что стентирование не должно превышать 2-4 недель. Нерешенные проблемы делают актуальным исследование результатов стентирования трахеи.

Б.Б. Шафировский (1995) с целью пролонгированной дилатации рубцового стеноза у 22 больных использовал эндопротезирование стентами различной конструкции: у 18 - Т-образные трубки, у 3 — самофиксирующийся эндопротез Дюмона и у 1 - бифуркационный эндопротез. Длительность нахождения эндопротеза в просвете трахеи варьировала от 5 до 24 месяцев. Отдаленные результаты оценены на



протяжении от 1 года до 5 лет. После удаления стента стойкие положительные (хорошие и удовлетворительные) результаты получены у 13 пациентов, неудовлетворительные - у 9. В наблюдениях с локализацией стеноза в шейном отделе у всех пациентов достигнут стойкий положительный эффект в виде формирования достаточного для дыхания просвета трахеи. При локализации стеноза в грудном отделе положительный результат отмечен только у 1 пациента из 10. В связи с чем, автор делает вывод, что временное стентирование целесообразно лишь при локализации стеноза в шейном отделе трахеи.

М.А. Русаков (1996) публикует материалы, анализирующие опыт лечения 58 больных с рубцовым стенозом трахеи методом длительной дилатации с использованием трахеостомических трубок и эндопротезов. Его работа основана на опыте 86 курсов длительной дилатации, при этом 44 курса проведены на лечебных трахеостомических трубках (38 - «расщепленный зонд», 6 - Т-образная трубка) и 42 курса - на эндопротезах (18 - с гладкой наружной поверхностью, фиксируемые к мягким тканям шеи лигатурой, 17 - самофиксирующиеся Дюмона и 7 - металлические самораскрывающиеся). По данным автора, длительная дилатация РСТ на трубчатом стенте позволяет получить благоприятные отдаленные результаты у 38,9% больных после первого курса и еще у 18,9% - при проведении повторных курсов. Таким образом, по мнению автора, использование эндопротезов с гладкой наружной поверхностью, фиксированных лигатурой, и эндопротезов Дюмона более целесообразно, так как не только избавляет пациента от дискомфорта, обусловленного наличием трахеостомы, но и позволяет получать лучшие отдаленные результаты лечения, чем при использовании трахеостомических трубок. Вероятность длительного сохранения положительного эффекта после удаления эндопротеза, по его данным, составляет 50%. Использование спиральных эндопротезов из нитиноловой проволоки нецелесообразно, так как они в течение 0,5-4,5

месяцев врезаются в рубцовую ткань и перестают выполнять каркасную функцию.

А.П. Сельващук (1999) проследил результаты эндопротезирования стентом Дюмона рубцово суженной трахеи у 37 пациентов. Отдаленные результаты отслеживались на протяжении от 1 года до 5 лет. Длительность стентирования в среднем составила 9 месяцев. Получив положительные (хорошие и удовлетворительные) отдаленные результаты в 94,6% наблюдениях, автор пришел к выводу, что эндопротезирование с использованием стентов Дюмона является наиболее эффективным и позволяет в большинстве случаев добиваться стойкого восстановления проходимости дыхательных путей.

Р.В. Середин (2003) анализировал опыт лечения 81 больного с РСТ с использованием стентов Дюмона (52 наблюдения) и Т-образных трубок (29 наблюдений). Так, наилучшие результаты автор получил при применении Т-образных трубок - положительные результаты в 10 наблюдениях (19,2%) из 52. При использовании стентов Дюмона положительный эффект достигнут лишь у 15 (51,8%) из 29 больных.

Несмотря на значительное разнообразие эндопротезов трахеи, в последние десятилетия вопрос об «идеальной» модели стента остается нерешенным. Что обуславливает разработку новых вариантов эндотрахеальных стентов.

М. Norpen et al. (1999) в группе из 46 пациентов с рубцовым стенозом трахеи исследовал клиническую эффективность и частоту миграции стентов Дюмона и оригинального стента, имеющего резьбу по наружной поверхности, что увеличивает площадь соприкосновения со стенкой трахеи и тем самым снижает риск миграции. В результате исследования авторы отметили преобладание миграции стентов Дюмона в сравнении с резьбовым стентом. Что послужило к рассмотрению этой модели стентов как альтернативы в лечении доброкачественного стеноза.

J. Vergnon et al. (2000) разработали новую модель силиконового стента с узкой центральной и расширяющимися каудальными частями, и применили для лечения 13 пациентов с рубцовыми стенозами трахеи. При анализе отдаленных результатов авторы отметили хорошую переносимость, отсутствие миграции во всех наблюдениях течении 23 месяцев, единичные случаи развития гранулем по краям стента. Учитывая положительный опыт, авторы рекомендовали применение оригинального стента в лечении РСТ.

Относительно недавно в литературе появились сообщения о применении биоразлагаемых стентов из полидиоксанона в лечении пациентов с РСТ. Полидиоксанон является полукристаллическим биоразлагаемым полимером, который обладает памятью формы и разлагается со временем методом гидролиза. Время деградации в настоящее время точно не определено. Рядом авторов оценены первые результаты использования биоразлагаемых стентов в лечении доброкачественных стенозов. L. Novotny et al. (2012), исследовали применение стентов данной конструкции в 25 наблюдениях на кроликах. Было проведено периодическое клиническое обследование на 3,4,5,10 и 15 недели после имплантации с гистологическим исследованием. В результате летальных исходов не зафиксировано. Все стенты удалены из просвета трахеи на 10 недели. Недостатком является трудность в оценке радиальной силы, необходимой для поддержания достаточного просвета дыхательных путей без образования грануляционной ткани и эрозий, а также невозможность в определении скорости деградации. D.Vondrys et al (2011) публикует положительное применение биоразлагаемых стентов у 4 детей с ПСТ.

По данным авторов, различные исследования на животных с применением стентов из полидиоксанона и других материалов могут привести к клиническому применению биоразлагаемых стентов для лечения стенозов ТБД в будущем.

В.В. Дармаков с соавт. (2008) разработали устройство для вибробуживания гортани и трахеи, целью которого является снижение

травматизации и обеспечения адекватного просвета дыхательных путей. Комплект устройства включает полый буж, блок управления и струну, размещенную в катетере. Данный способ с положительным результатом применен у 50 больных с хроническими рубцовыми стенозами гортани и трахеи – обеспечен стойкий адекватный просвет дыхательных путей с минимальным отеком. Осложнений в исследовании не получено. По мнению авторов, разработанный способ является эффективным, безопасным и малотравматичным методом лечения больных, страдающих стенозами гортани и трахеи, и может быть применен как в стационарных, так и амбулаторных условиях.

Таким образом, интервенционные методы в бронхоскопии продолжают развиваться и должны быть методом выбора в многоэтапном лечении пациентов с РСТ. Несмотря на большое количество работ, посвященных вопросам лечения этой тяжелой группы пациентов и разрабатываемые авторами наиболее рациональные тактики ведения, частота повторного сужения трахеи не уменьшается. Необходимы дальнейшие исследования для определения наиболее адекватной тактики ведения больных на современном этапе. Проспективные тщательно спланированные контролируемые исследования необходимы, чтобы точнее определить роль предрасполагающих факторов и сопутствующих заболеваний в определении соответствующих методов лечения рубцового стеноза трахеи.

## Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Общая характеристика пациентов

С сентября 2008 года по июнь 2014 года в ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства Здравоохранения Российской Федерации обследовано 45 пациентов с приобретенным стенозом трахеи. Эндоскопическое лечение проведено 40 пациентам. Мужчин - 24 (53,3%), женщин – 21 (46,7%). Возраст пациентов варьировал от 19 до 74 лет. Медиана составила 47 (28; 60) лет, то есть в исследуемой группе преобладали лица трудоспособного возраста.

Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в таблице 1.

**Таблица 1**

#### Распределение пациентов по полу и возрасту

ВОЗРАСТ	МУЖЧИНЫ		ЖЕНЩИНЫ		ВСЕГО	
	п	%	п	%	п	%
25-44	10	22,2	8	17,8	18	40
45-59	9	20	6	13,3	15	33,3
60 и старше	5	11,1	7	15,6	12	26,7
<b>Всего</b>	24	53,3	21	46,7	45	<b>100</b>

Во 44 (97,8%) наблюдениях из 45 приобретенный стеноз трахеи был следствием длительной ИВЛ (Таблица 2). В одном наблюдении (2,3%) развитие приобретенного стеноза имело идиопатический характер – причина стенозирования просвета трахеи неизвестна.

**Причина длительной ИВЛ у пациентов с приобретенным стенозом трахеи**

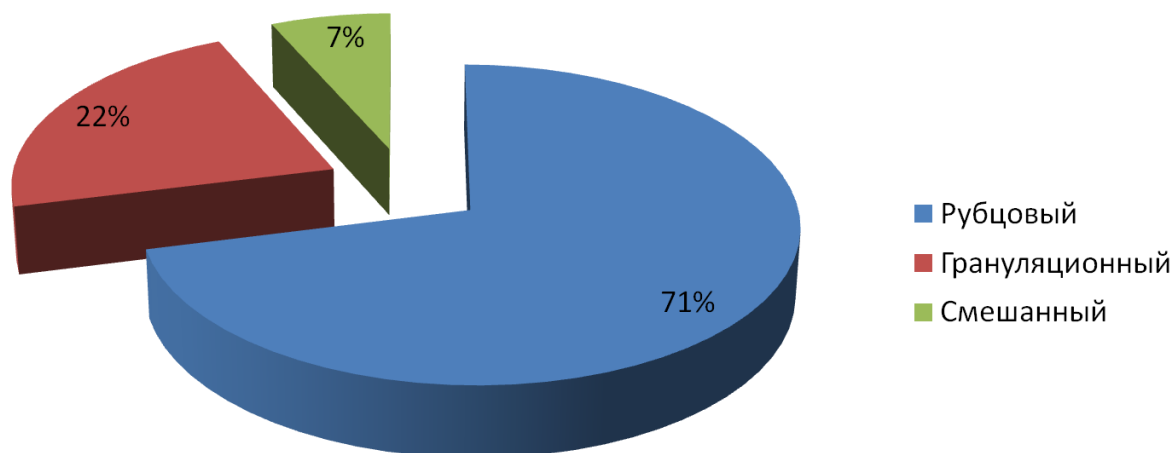
Причина стеноза	Число пациентов (n)	
	Abs	%
Синдром дыхательной недостаточности после операций	16	36,3%
Двусторонний паралич голосовых связок после удаления хеMODEKТОМЫ	1	2,3%
Двусторонний паралич голосовых связок после тиреоидэктомии	3	6,8%
ЧМТ после ДТП	4	9,1%
ЧМТ после избиения	3	6,8%
ЧМТ после падения с высоты	2	4,5%
Сочетанный характер травмы	7	16%
ЧМТ с повреждением головного мозга	2	4,5%
ТИТ	6	13,6%
<b>Всего</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Из 44 (97,8%) пациентов постинтубационный стеноз был выявлен у 7 пациентов (16%), посттрахеостомический – у 37 пациентов (84,1%) соответственно. Показаниями для ИВЛ, в большинстве наблюдений - 16 (36,3%) из 44, послужил синдром дыхательной недостаточности, обусловленной состоянием пациента после операций различного объема. В 9 наблюдениях (20,5%) из 44 ИВЛ была осуществлена у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ), полученной в транспортных авариях - 4 наблюдений (9,1%), при избиении - 3 наблюдения (6,8%), либо падении с высоты – 2 наблюдения (4,5%). У 7 пациентов (15,9 %) ЧМТ сочеталась с повреждениями конечностей, грудной клетки и внутренних органов, т.е. имела сочетанный характер. Тяжелая комбинированная травма с повреждением головного мозга была у 2 больных (4,5%). У 4-х пациентов приобретенный стеноз трахеи имел развитие после перенесенной

трахеостомии, необходимость которой была определена двусторонним параличом голосовых связок после удаления хеMODEKТОМЫ - в 1 наблюдении (2,3%) и после тиреоидэктомии в 3-х наблюдениях (6,8%). Причиной приобретенного стеноза в 4-х наблюдениях (9,1%) послужила длительная ИВЛ ввиду тяжелой термоингаляционной травмы.

На рисунке 1 отображено распределение пациентов по морфологической природе стеноза трахеи. Так, в большинстве наблюдений – 32 (71,1%) из 45 стеноз трахеи возник на фоне рубцовых изменений. В 10 наблюдениях (22,2%) сужение трахеи было определено разрастанием грануляционной ткани. У 3 пациентов (6,7%) имело место сочетание рубцового и грануляционного компонента.

**Рисунок 1. Распределение пациентов в зависимости от характера изменений стенозированной участка трахеи**



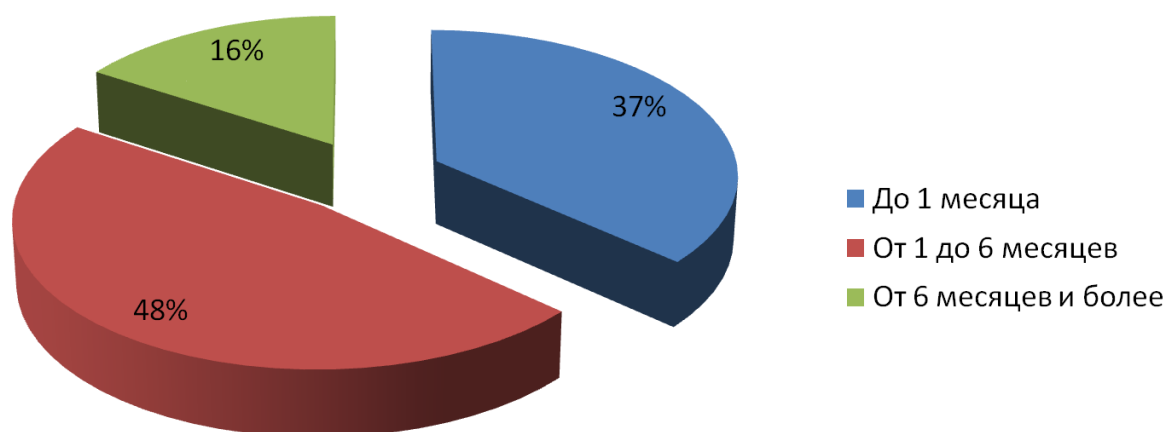
Первые признаки затрудненного дыхания пациенты отмечали в период от 12 до 180 суток после экстубации или деканюляции. Медиана составила 65 (36; 93) суток.

Распределение больных по времени от момента появления первых клинических симптомов заболевания представлено на рисунке 2. Так, в 16 наблюдениях (36,4%) из 44 первые клинические симптомы заболевания

отмечены пациентами в течение первого месяца, в 21 (47,7%) – в период от 1 до 6 месяцев и в 7 наблюдениях (15,9%) – по прошествии 6 месяцев и более.

В таб.4 не включен пациент с идиопатическим рубцовым стенозом.

## Рисунок 2. Распределение пациентов по срокам стенозирования просвета трахеи



Тяжесть состояния пациентов при поступлении была определена клинической картиной дыхательной недостаточности, сужением просвета трахеи, а также общим состоянием пациентов: неврологические последствия черепно-мозговых и комбинированных травм, осложненные гнойные заболевания, декомпенсация сахарного диабета, имевшиеся на момент начала лечения у значительной части больных.

Минимальный диаметр просвета трахеи в месте стеноза (степень) определяет выраженность клинических проявлений дыхательной недостаточности и, как следствие, остальных жалоб. Все пациенты при госпитализации предъявляли жалобы при физической нагрузке: чувство нехватки воздуха в 34 наблюдениях (75,6%) из 45, стридор – в 11 наблюдениях (24,4%).

При выполнении первичной диагностической ЛТБС в 27 наблюдениях (60%) из 45 диаметр стенозированного участка трахеи



варьировал от 10 до 6 мм, в 16 наблюдениях (35,6%) от 5 мм и менее, и 2 наблюдениях (4,4%) – от 15 до 11 мм. (Таблица 3)

Таблица 3

**Распределение пациентов в зависимости от диаметра сужения просвета трахеи на момент госпитализации (степень стеноза)**

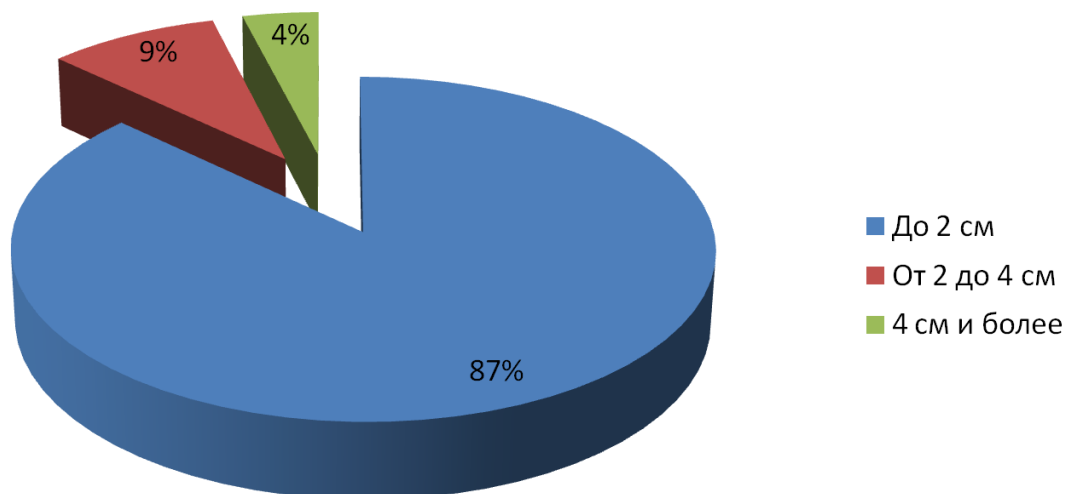
Диаметр просвета трахеи (степень стеноза), в мм	Число пациентов (n)	
	abs	%
От 15 до 11 мм (компенсированный)	2	4,4%
От 10 до 6 мм (субкомпенсированный)	27	60,0%
От 5 до 0 мм (декомпенсированный)	16	35,6%
<b>Всего</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Из таб.3 видно, что у подавляющего большинства пациентов - 27 (60%) из 45 просвет трахеи на уровне стеноза составил от 6 до 10 мм. Медиана составила 6 (5;8) мм.

У 9 пациентов (20%) из 45 стеноз был локализован в шейном отделе трахеи, у 36 (80%) - во внутригрудном.

Распределение пациентов по протяженности стеноза трахеи представлено на рисунке 3. Так, в большинстве наблюдений ограниченный рубцовый стеноз трахеи (до 2 см) имел место у 39 пациентов (86,7%). В 4 наблюдениях (8,9%) протяженность рубцовых изменений трахеи была менее 4 см и в 2 (4,4%) - более 4 см. Протяженность рубцового стеноза у больных варьировала от 2 до 27 мм с медианой 10 (5;12) мм.

**Рисунок 3. Распределение пациентов в зависимости от протяженности рубцового стеноза трахеи на момент госпитализации**



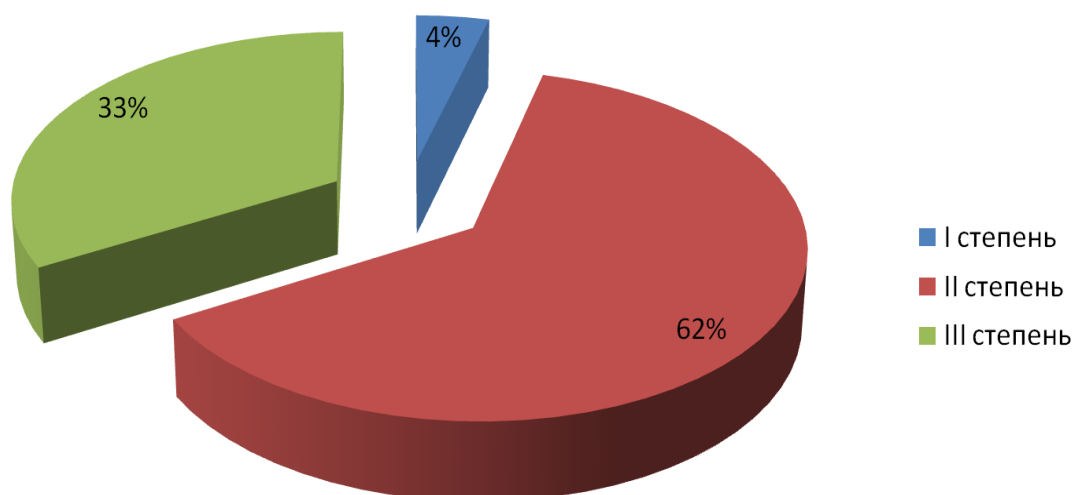
В связи с тем, что в зависимости от конституции пациента относительные значения диаметра просвета трахеи могут иметь разное клиническое значение, для определения степени стеноза трахеи мы в своей работе использовали классификацию, предложенную В.Д. Паршиным в 2003г., в основу которой положено определение степени стеноза трахеи относительно истинного диаметра:

- I степень - сужение просвета трахеи на  $1/3$  истинного диаметра;
- II степень - сужение просвета трахеи от  $1/3$  до  $2/3$  истинного диаметра;
- III степень - сужение трахеи более чем на  $2/3$  истинного диаметра.

При первичной диагностике во время выполнения ларинготрахеобронхоскопии сужение просвета трахеи на  $1/3$  истинного диаметра диагностировано в 2 наблюдениях (4,4%) из 45, что не требовало эндоскопического и хирургического лечения в период госпитализации

(Таблица 6). В большей части наблюдений – 28 (62,2%) из 45 просвет трахеи был сужен от 1/3 до 2/3 истинного диаметра. Этой группе пациентов лечение было выполнено в плановом порядке. У 15 пациентов (33,3%) из 45 на момент поступления в клинику просвет трахеи был сужен более чем на 2/3 истинного диаметра. Данная группа имела затруднение дыхания различной степени, что потребовало реканализации просвета трахеи по срочным, либо экстренным показаниям.

**Рисунок 4. Распределение пациентов по степени сужения просвета трахеи**



В 4-х наблюдениях (8,9%) из 45 просвет трахеи в зоне рубцового стеноза после перенесенных трахеостомий не определялся. Что в соответствии с используемой нами классификацией было отнесено к III степени сужения просвета трахеи с анатомической формой атрезия.

У 4-х больных (8,9%) из 45 рубцовый стеноз трахеи был в сочетании с трахеопищеводным свищом. Размеры трахеопищеводных соустьев варьировали от 10 до 30мм.

При поступлении 26 пациентов (57,8%) из 45 имели функционирующую трахеостому.

Во время лечения 28 (62,2%) пациентам с рубцовым стенозом трахеи из 45 было выполнено 30 эндоскопических стентирований. 10 пациентам (22,2%) произведено 12 (26,7%) стентирований нитиноловым самораскрывающимся стентом Hanarostent фирмы M.I.Tech (Корея). В 8 наблюдениях (17,8%) выполнено стентирование линейным термопластичным эндопротезом во время этапных реконструктивно-пластических операций. В 4 (8,9%) и 6 (13,3%) наблюдениях были однократно установлены термопластичные самофиксирующиеся стенты Дюмона и эндотрахеально-трахеостомические Т-образные силиконовые трубки.

Из приведенных выше данных видно, что количество стентирований превышает количество больных. Что обусловлено, в ряде случаев, необходимостью повторных эндоскопических вмешательств (Таблица 4).

**Таблица 4**

**Число больных и количество операций в зависимости от типа стента**

<b>Тип эндопротеза</b>	<b>Количество пациентов (%)</b>	<b>Количество операций (%)</b>
Самофиксирующийся термопластичный стент Дюмона	4 (14,3%)	4 (12,1%)
Термопластичный линейный стент	8 (28,6%)	8 (26,7%)
Нитиноловый самораскрывающийся стент Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея)	10 (35,7%)	12 (36,4%)
Эндотрахеально-трахеостомические Т-образные силиконовые трубки	6 (21,4%)	6 (18,2%)
<b>Всего</b>	<b>28 (100%)</b>	<b>30 (100%)</b>

С сентября 2008 года по июнь 2014 года в ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства Здравоохранения Российской Федерации 13 (28,9%) пациентам с рубцовым стенозом трахеи из 45 выполнена циркулярная резекция. Из них 3 (6,7%) пациентам из 45

циркулярная резекция трахеи выполнена с одномоментным разобщением трахеопищеводного свища. Максимальная длина резецированного отдела трахеи составила 4 см. Во всех 13 наблюдениях пациентам на этапе предоперационного обследования была выполнена диагностическая бронхоскопия. Также эндоскопическое пособие сопровождало все этапы интраоперационно – в объеме эндоскопически-ассистированной интубации трахеи, эндоскопической разметки границ рубцового стеноза, эндоскопической оценки состоятельности циркулярного анастомоза (Рисунок 5).

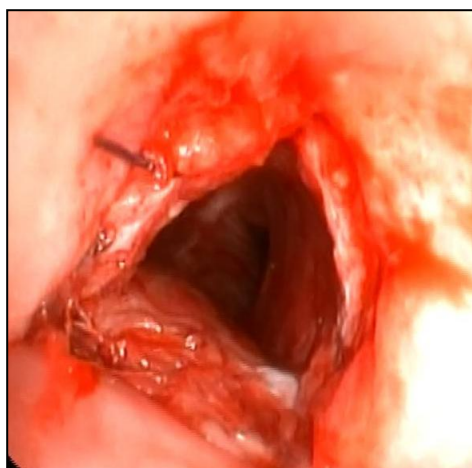


Рисунок 5. Эндоскопическая оценка состоятельности циркулярного анастомоза

## ***2.2. Аппаратура и инструменты***

Все диагностические и лечебные бронхоскопические исследования выполняли с помощью цифровой видеоэндоскопической системы фирмы Olympus серии 180 с видеопроцессором CV - 180 и источником света CLV – 180 и гибких фибробронхоскопов фирмы Karl Storz — Endoskope с портативным светодиодным источником света.

Общая длина видеобронхоскопов составляет 870 мм с рабочей длиной 600 мм, диаметр дистального конца - 4,9 мм, диаметр инструментального канала - 2,0 мм.

Угловая апертура составляет 120 градусов, угол зрения – 0 градусов. Угол сгибания вверх – 180 градусов, вниз – 130 градусов.

Видеопроцессор установлен на одной стойке с эндоскопической системой, что позволяет врачу проводить исследование одному.

**Рисунок 6**

**Видеоэндоскопическая система Olympus серии 180 с видеопроцессором CV - 180 и источником света CLV – 180**



Общая (рабочая) длина фибробронхоскопов составляет 540 мм, диаметр дистального конца – 5,6 мм, диаметр инструментального канала – 2,6 мм.

Угловая апертура составляет 100 градусов, угол зрения – 0 градусов. Угол сгибания вверх – 180 градусов, вниз – 100 градусов.

**Рисунок 7**

**Гибкий фибробронхоскоп Karl Storz — Endoskope с портативным светодиодным источником света.**



Ригидную и/или комбинированную бронхоскопию осуществляли на операционном столе с подголовником, регулируемым в вертикальной плоскости, в условиях общей анестезии с объемной и инъекционной искусственной вентиляцией легких. При этом пользовались ригидными дыхательными бронхоскопами со стекловолоконным световодом производства фирмы «Karl Storz — Endoskope» (Германия).

В набор для ригидной бронхоскопии входили тубусы рабочей длиной 400 мм серии 10318 В, С и D с наружным диаметром 8,5 мм, 7,5 мм и 6,5 мм соответственно.

### Рисунок 8

#### **Ригидный дыхательный бронхоскоп со стекловолоконным световодом Karl Storz — Endoskope**



В случае сложной интубации пособие осуществляли набором изогнутых клинков ларингоскопа.

Помимо бронхоскопов, для эндотрахеальных вмешательств применялись: биопсийные щипцы для ригидного/гибкого бронхоскопа, щипцы типа «крокодил», «крысиный зуб» для ригидного/гибкого бронхоскопа, эндоскопические ножницы для гибкого бронхоскопа, трубка для аспирации содержимого дыхательных путей, электрокоагуляционная петля, катетер для орошения.

Для аспирации жидкости и секрета из просвета дыхательных путей использовали электрический аспиратор или центральный вакуумный отсос, с разряжением 0,5-0,6 атм. Электрохирургические вмешательства выполняли при помощи электрохирургического блока ARCO-1000 производства Soering

GmbH (Германия) и ERBE VIO 300 D производства Elektromedizin GmbH (Германия) в разных режимах работы.

Контроль над состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем осуществляли по гарвардским стандартам мониторинга (ЭКГ, НАД, ЧСС, пульсоксиметрия, капнография).

### **2.3 Статистические методы обработки материала**

Статистическая обработка материала проведена с помощью пакета прикладных программ «Statistica 7.0» фирмы Stat Soft Inc. (США) и Resampling Procedures Version 1.3, 2001.

Характер распределения данных оценены по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилкса. В связи с тем, что результаты распределения признаков были отличными от нормального, данные представлены в виде медианы и 25 и 75-перцентилей  $Me_{(25p;75p)}$ . Анализ проводили с помощью методов параметрической и непараметрической статистики.

Из параметрических методов использовали t-критерий для зависимых и независимых выборок.



## **ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ РЕКАНАЛИЗАЦИИ И СТЕНТИРОВАНИЯ ТРАХЕИ**

### **3.1 Методика выполнения диагностической ларинготрахеобронхоскопии у пациентов с приобретенным стенозом трахеи**

Обследование поступивших пациентов, кроме общеклинических методов (общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, электрокардиография), включало в себя рентгенографию органов грудной клетки и шеи в двух проекциях, компьютерную томографию (в том числе с виртуальным преобразованием изображения), исследование функции внешнего дыхания и фибро-/видеобронхоскопию с измерением диаметра и протяженности суженного участка трахеи.

Всем пациентам, помимо традиционной бронхоскопии, была выполнена диагностическая ларинготрахеоскопия с оценкой элементов гортани и голосообразующей функции во время фонации.

Перед выполнением исследования у всех 45 пациентов был осуществлен тщательный сбор анамнеза, в том числе аллергических реакций (лидокаин). Проведен анализ предъявляемых жалоб, оформлено информированное согласие.

Пациентам, проходившим исследование в амбулаторном порядке, непосредственно перед исследованием проводили местную анестезию глотки 10% раствором лидокаина в форме спрея. Госпитализированным пациентам за 30 минут до исследования проводили премедикацию препаратами атропин 1мл 0,1% п/к и седуксен 2,0мл в/м. Дистальный конец бронхоскопа перед исследованием апплицировали лубрикантом, в состав которого также включен лидокаин («Катеджель»).

Диагностическая ЛТБС выполнялась по общепринятой методике в положении больного лежа на спине или сидя. Для местной анестезии голосовых связок использовали 4% раствор лидокаина. Доза его, как правило, не превышала 0,3 г.

После адекватной анестезии голосовых связок эндоскоп низводили в просвет трахеи под визуальным контролем. Далее проводили к «зоне интереса» с детальной оценкой слизистой всех отделов трахеобронхиального дерева. Истинный диаметр трахеи измеряли на интактном участке дистальнее и проксимальнее зоны стеноза путем раскрытия бранш эндоскопической цапки. В раскрытом виде расстояние между браншами составляет 6 мм (Рисунок 9).

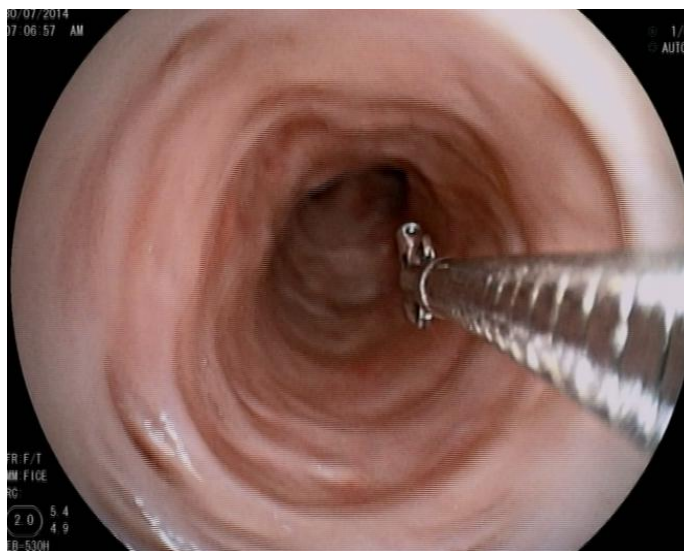


Рисунок 9. Измерение истинного диаметра трахеи на интактном участке с помощью эндоскопической цапки

Для правильной интерпретации данных при первичной диагностической ларинготрахеобронхоскопии у пациентов с приобретенным стенозом трахеи, выполняя исследование, мы придерживались единой последовательности действий. Проанализировав данные литературы, а также путем накопления собственного опыта, порядок действий при выполнении бронхоскопии можно представить в виде последовательного решения следующих задач исследования.

**Оценка патологических изменений по следующим критериям:**

Локализация: гортань (с поражением подскладочного отдела, голосовых складок), шейный отдел трахеи, верхнегрудной, среднегрудной, надбифуркационные отделы трахеи, комбинированные поражения;

Степень сужения: 1 степень (просвет трахеи сужен на  $1/3$  истинного диаметра), 2 степень (от  $1/3$  до  $2/3$  истинного диаметра), 3 степень (более  $2/3$  истинного диаметра);

Протяженность: ограниченный (до 2 см), протяженный (более 2 см);

Анатомической форма поражения: переднебоковые стенки, циркулярное сужение, атрезия;

Состояние стенок трахеи: с трахеомалацией, без трахеомалации;

Наличие трахеостомы: с трахеостомой, без трахеостомы;

*Интерпретация и анализ полученных результатов.*

Подробный анализ исследуемых критериев помогает выбрать вариант дальнейшего лечения и определить хирургический доступ.

Всего у обследуемой группы пациентов (n=45) с диагностической и лечебной целью выполнено 672 фибро- / видео- и/или комбинированных бронхоскопических исследований как до, так и после имплантации эндопротеза.

### **3.2. Методика выполнения эндоскопических вмешательств в лечении рубцовых стенозов трахеи.**

В лечении пациентов с рубцовыми стенозами трахеи существуют следующие методы временного восстановления адекватного просвета трахеи:

#### *1) Бужирование трахеи*

- a) Тубусами ригидного бронхоскопа Фриделя различного диаметра
- b) Интубационными трубками различного диаметра

#### *2) Стентирование трахеи термопластичными эндопротезами*

- a) Стентирование трахеи термопластичными линейными стентами
- b) Стентирование трахеи Т-образными силиконовыми трубками

#### *3) Стентирование трахеи нитиноловыми самораскрывающимися эндопротезами*

### 3.2.1 Методы бужирования трахеи.

Реканализация рубцового стеноза трахеи возможна различными способами. В своей работе мы применяли бужирование тубусом ригидного бронхоскопа и интубационными трубками различного диаметра с последующим стентированием просвета трахеи термопластичным линейным стентом, либо нитиноловым самораскрывающимся эндопротезом.

У пациентов с ригидным рубцовым стенозом бужирование трахеи выполняли *тубусами бронхоскопа Фриделя* с визуализацией посредством гибкой видеооптики. Наружный диаметр тубусов составлял 6,5 мм, 7,5 мм и 8,5 мм. Бужирование осуществляли в условиях общей анестезии с объемной и инъекционной искусственной вентиляцией легких. После введения миорелаксантов интубировали трахею тубусом бронхоскопа минимального диаметра. В большинстве случаев, для лучшей идентификации и тем самым сведения к минимуму возможной травматизации дистальным концом эндоскопа анатомических структур, доступ в гортань осуществляли поднятием надгортанника клинком ларингоскопа. Винтообразными движениями под контролем зрения тубус бронхоскопа проводили через зону стеноза, не прерывая ИВЛ (Рис.10,11).

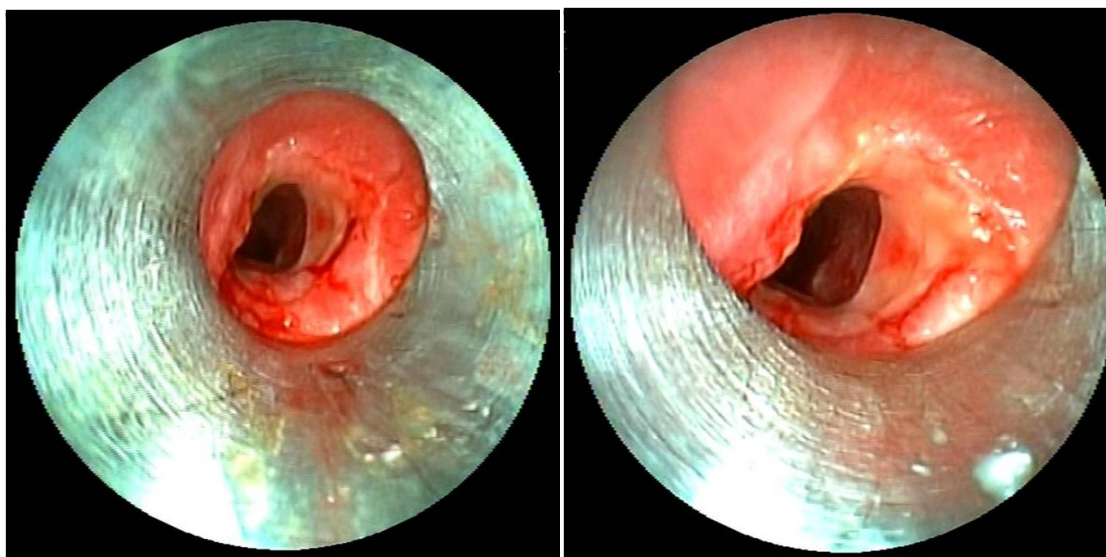


Рисунок 10,11. Этапы бужирования рубцового стеноза трахеи тубусом ригидного бронхоскопа

Увеличивая диаметр каждого последующего введенного тубуса, постепенно доводили его до наибольшего. Максимальный диаметр используемого тубуса определяли индивидуально, он зависел от размеров гортани пациента и равнялся обычно 8,5мм. В случае невозможности проведения ИВЛ через тубус ригидного бронхоскопа бужирование было выполнено в момент апное с последующей интубацией трахеи.

При проведении тубуса бронхоскопа через область стеноза его дистальным концом обычно срезается определенное количество рубцовой и/или грануляционной ткани. При этом может отмечаться кровотечение умеренной интенсивности, которое обычно легко останавливается прижатием тупфером или орошением 5 - 10 мл эпислон-аминокапроновой кислоты. Во всех наблюдениях кровотечение было незначительно. С целью профилактики аспирационной пневмонии и послеоперационного ателектаза необходимо тщательное удаление срезанной слизистой и крови из долевых и сегментарных бронхов, куда они попадают под действием вдуваемого воздуха.

В небольшом количестве наблюдений - 4(8,9%) из 45 у пациентов с функционирующей трахеостомой в связи с развитием рестеноза в ранний послеоперационный период после бужирования, была осуществлена реканализация просвета трахеи *интубационными трубками* различного диаметра. Данный вид эндоскопического бужирования выполняли у пациентов с декомпенсированным «свежим» рестенозом, потребовавшим неотложного вмешательства в условиях технически трудного бужирования тубусами ригидного бронхоскопа.

После премедикации под контролем зрения последовательно интубационную трубку от минимального до максимального диаметра, предварительно орошенную 10% раствором лидокаин в форме спрея, проводили в просвет трахеи через трахеостому ротационными движениями дистальнее зоны сужения. После каждого этапа реканализации проводили

эндоскопический контроль с целью оценки эффективности. Вмешательство завершали по достижению адекватного просвета трахеи.

Все эндоскопические операции, направленные на дилатацию просвета трахеи путем бужирования, вне зависимости от вида, с целью профилактики рестеноза, были завершены пролонгированной интубацией трахеи: при закрытой трахеостоме выполнялась трансназальная интубация, при функционирующей трахеостоме – интубация трахеи через существующий дефект передней стенки. Срок дилатации варьировал от 2 до 4 дней. Медиана составила 4 (4;5) суток.

### **3.2.2 Особенности операций с использованием термопластичных эндопротезов.**

Перед стентированием детально измеряли протяженность реканализированной зоны трахеи и её диаметр в наиболее узком месте. Как правило, последний соответствовал размеру тубуса, которым выполнялось бужирование. От этих параметров зависели размеры стента. Учитывая данные литературы и накопленный собственный опыт, мы применяли стенты на 1см длиннее протяженности рубцового стеноза трахеи и с наружным диаметром (без учета длины выступов) соответствовавшим диаметру трахеи после бужирования. Мы учитывали ригидность зоны стеноза и ее способность к растяжению тубусом. При значительно ригидных стенозах всегда имеется риск, что излишне широкий стент не удастся расправить. В то же время слишком узкий стент при мягком стенозе может иметь тенденцию к смещению. Поэтому адекватный подбор стента – залог успешной реканализации.

*Стенты Дюмона* устанавливали во время ригидной бронхоскопии (рис.14). Для этого дистальный конец тубуса ригидного бронхоскопа проводили ниже стеноза. Эндопротез, введенный в просвет тубуса, продвигали биопсийными щипцами таким образом, чтобы его нижний край находился непосредственно ниже зоны стеноза (Рис.12,13).

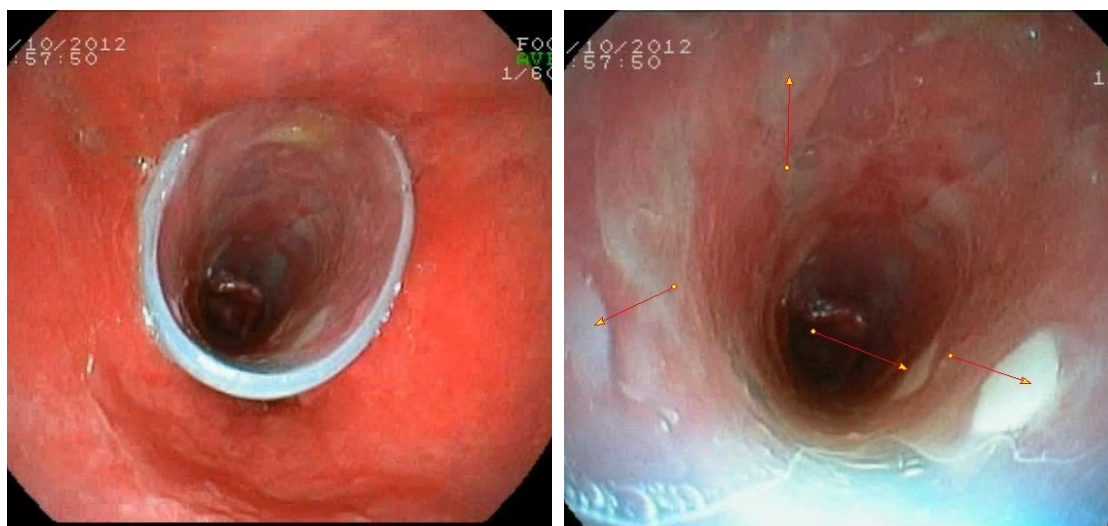


Рисунок 12,13. Стент Дюмона в просвете трахеи (стрелками указаны силиконовые шипы для фиксации)

После этого ротационными движениями извлекали эндоскоп, оставляя протез на уровне суженного участка так, чтобы его центральная часть располагалась на уровне стеноза, а верхний и нижний концы выходили в неизмененные отделы трахеи на 0,5-1,0 см. Если эндопротез с первого раза установить не удавалось, то его положение корректировали посредством биопсийных щипцов, как в краниальном, так и в каудальном направлении.

Следует отметить, что после установки эндопротез расправлялся в просвете трахеи не сразу. Зачастую жесткости его конструкции не хватало, поэтому приходилось при помощи биопсийных щипцов расправлять протез в зоне стеноза.

Удаление стента Дюмона осуществляли во время выполнения гибкой бронхоскопии под наркозом через интубационную трубку, либо ларингеальную маску. Выполняли захват краниального конца стента эндоскопическими щипцами типа «крокодил» и ротационными движениями под контролем зрения извлекали стент наружу. После извлечения эндопротеза осуществляли прицельный осмотр слизистой трахеи на протяжении.

*Линейный термопластичный стент с гладкой наружной поверхностью* представляет собой эндопротез, сконструированный из термопластичной интубационной трубки (рис.14). Изготавливается интраоперационно хирургами после определения истинных размеров трахеи и диаметра трахеи в зоне рубцового стеноза после эндоскопической разметки границ патологических изменений. С целью предотвращения дислокации линейный термопластичный стент фиксируется к стенке трахеи с помощью лигатуры. Извлекается эндопротез аналогично стентам Дюмона.



Рисунок 14. Термопластичный линейный стент в просвете трахеи.

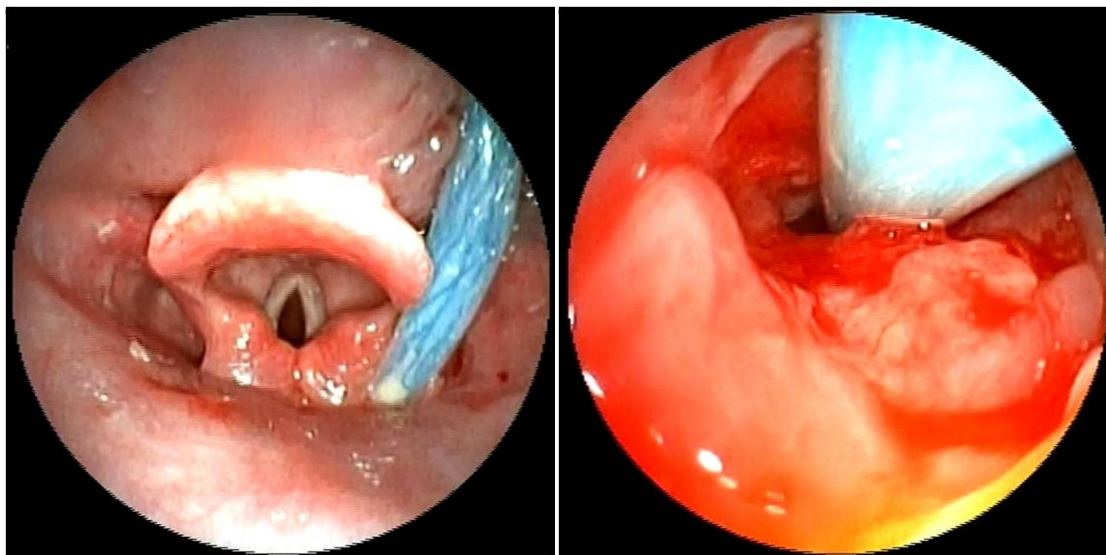
### **3.2.3 Особенности операций с использованием нитиноловых самораскрывающихся эндопротезов.**

В своей работе мы применяли стенты Hanarostent фирмы M.I.Tech/Ю.Корея. В сложенном или неполностью расправленном состоянии самораскрывающиеся металлические стенты существенно длиннее, чем в расправленном. Это необходимо принимать во внимание, подбирая длину стента. Стенты такого типа удерживаются в просвете трахеи не за счет шипов-выступов, как стенты Дюмона, а за счет давления на стенки трахеи, собственной эластичности и, особенно, деформации в виде песочных часов в области стеноза. Поэтому диаметр стента должен заведомо превышать диаметр реканализованной трахеи, а длина в расправленном состоянии быть равной длине суженной части трахеи. В этом случае стент, полностью не



расправившись, будет плотно прилегать к стенкам реканализованного участка трахеи, полностью повторяя её рельеф, а длина его при этом будет немного превышать длину суженной зоны.

Стенты Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея) с системой доставки вводили в просвет трахеи под эндоскопическим контролем по проводнику (Рис. 15,16,17,18). Стент устанавливали таким образом, чтобы дистальная верхняя часть защищенного стента была на 15 мм выше стеноза, а проксимальный конец стента должен быть дистальнее стеноза. Чтобы высвободить стент выполняли осторожное подтягивание передней части ручки с постепенным высвобождением стента. Все этапы осуществляли под эндо- и рентгеноскопическим контролем.



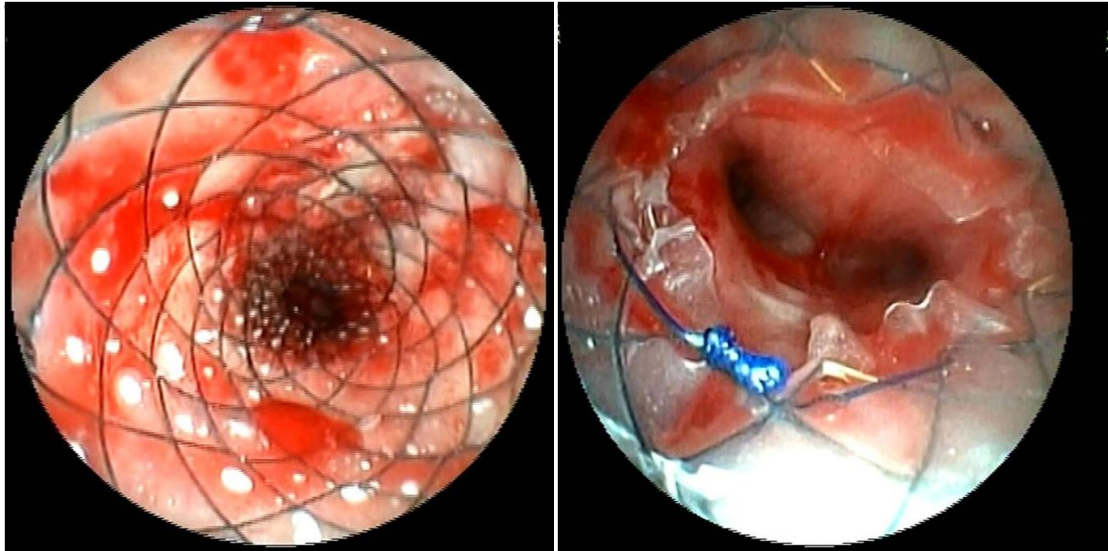


Рисунок 15,16,17,18 – Этапы эндоскопической установки нитинолового самораскрывающегося стента Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея)

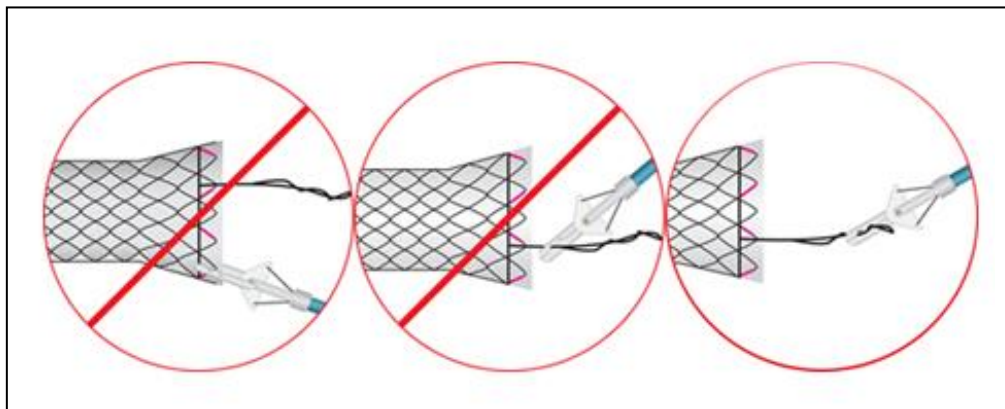
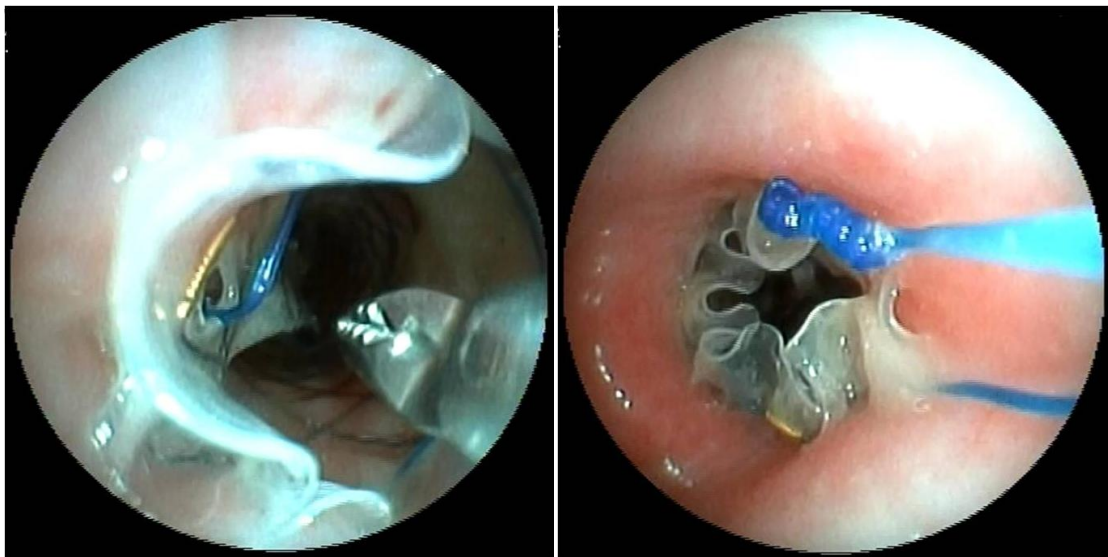


Рисунок 19,20,21. Этапы эндоскопического извлечения нитинолового самораскрывающегося стента Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея)

Извлекали стенты Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея), захватив эндоскопическими щипцами типа «аллигатор» за лассо в области проксимального конца (Рис.19,20,21). Для предотвращения обрыва лассо для репозиции, опираясь на собственный опыт и рекомендации фирмы-производителя по извлечению стентов данной конфигурации, захват лассо осуществляли за верхушку, что является наиболее безопасным.

## **ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРИОБРЕТЕННЫМ СТЕНОЗОМ ТРАХЕИ**

### **4.1 Лечебная тактика при сужении просвета трахеи у пациентов с приобретенным стенозом**

При поступлении в стационар всем пациентам (n=45) с целью оценки локализации, протяженности, характера и степени стеноза трахеи выполняли МСКТ шеи и грудной клетки и ларинготрахеобронхоскопию.

Таким образом, выбор тактики лечения определяли локализация, степень, протяженность стеноза, а также наличие или отсутствие трахеостомы, функциональное состояние голосовых связок и надгортанника.

При просвете трахеи менее 1/3 истинного диаметра или 5 мм (*декомпенсированный стеноз*) вне зависимости от локализации стеноза первым этапом лечения по экстренным показаниям выполняли бужирование трахеи.

Так, декомпенсированный приобретенный стеноз трахеи при поступлении был диагностирован у 16 пациентов (35,6%) из 45. В 11(68,7%)

наблюдениях из 16 у пациентов с закрытой трахеостомой бужирование трахеи осуществлено тубусами ригидного бронхоскопа Фриделя. В 5 (31,2%) наблюдениях из 16 у пациентов с функционирующей трахеостомой бужирование было осуществлено через дефект передней стенки трахеи интубационными трубками. Из них в 3 наблюдениях ввиду технических трудностей при бужировании значительно ригидного рубцового стеноза первым этапом выполнена баллонная дилатация.

При сужении просвета трахеи от 1/3 до 2/3 истинного диаметра или от 10 до 6мм (*субкомпенсированный стеноз*) тактика лечения зависела от локализации, протяженности стеноза, а также наличия или отсутствия трахеостомы.

Так, на момент госпитализации субкомпенсированный приобретенный стеноз был диагностирован у 27 пациентов(60%) из 45.

Все лечебные вмешательства проведены в плановом порядке. Однако у 3 пациентов из 27 за время госпитализации отмечена декомпенсация рубцового стеноза трахеи, что потребовало экстренного бужирования стеноза с последующей пролонгированной дилатацией на назо-трахеальном стенте.

С целью уменьшения протяженности планируемой циркулярной резекции в 8 (17,8%) наблюдениях из 27 выполнена трахеопластика на линейном термопластичном стенте. У 19 (70,4%) пациентов с функционирующей трахеостомой выполнена реканализация просвета трахеи на T-образном стенте.

При внутригрудной локализации стеноза пациентам без трахеостомы выполнено стентирование трахеи самофиксирующимся термопластичным стентом Дюмона – 4 наблюдения.

Распределение пациентов в зависимости от локализации и степени стеноза представлено в таб. 5.

#### **Таблица 5**

#### **Распределение пациентов в зависимости от локализации и степени стеноза трахеи.**

Локализация	Степень сужения			
	Декомпенсация (%)	Субкомпенсация (%)	Компенсация (%)	Всего (%)
Шейный отдел трахеи	3 (6,8%)	5 (11,1%)	1 (2,2%)	9 (20,0%)
Внутригрудной отдел трахеи	13 (28,9%)	22 (48,9%)	1 (2,2%)	36 (80,0%)
<b>Всего</b>	<b>16 (35,6%)</b>	<b>27 (60,0%)</b>	<b>2 (4,4%)</b>	<b>45 (100%)</b>

При локализации стеноза в шейном отделе трахеи (n=9 (20%) из 45) диаметр просвета был менее 1/3 от истинного (декомпенсированный стеноз) в 3(6,8%) наблюдений, просвет трахеи от 1/3 до 2/3 истинного диаметра (субкомпенсированный стеноз) – в 5(11,1%) наблюдениях, просвет трахеи более 2/3 истинного диаметра (компенсированный) – в 1(2,2%) наблюдении. При локализации стеноза во внутригрудном отделе (n=36(80%) из 45) компенсированный стеноз диагностирован в 1(2,2%) наблюдениях, субкомпенсированный – в 27 (60%) наблюдениях, декомпенсированный – в 16(35,6%) наблюдениях из 36 соответственно.

Из таб. 5 видно, что из 45 пациентов с рубцовым стенозом трахеи в 2 (4,4%) наблюдениях был диагностирован *компенсированный* рубцовый стеноз с диаметром просвета трахеи в зоне сужения 12 и 15 мм соответственно. Эндоскопического лечения данная группа пациентов не потребовала. Период наблюдения в стационаре составил 26 и 37 суток соответственно – декомпенсации стеноза ни в одном из наблюдений отмечено не было.

Таким образом, данная группа пациентов исключена из анализа результатов эндоскопического лечения.

#### 4.2. Сравнительная эффективность различных методов эндоскопического лечения

С сентября 2008 года по июнь 2014 года в ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства Здравоохранения Российской Федерации эндоскопическое лечение проведено 40 (88,9%) пациентам из 43. Всего 28 (70%) пациентам из 40 было выполнено 30 эндоскопических стентирований (Таб. 6). У 8 (28,6%) пациентов из 28 установку протеза проводили однократно, у 7 (25%) пациентов эндопротез устанавливали 2 раза, трижды стент был установлен у одного пациента. У 5 (17,9%) пациентов из 28 на разных этапах лечения использовали эндопротезы разных типов.

Таблица 6

##### Тип эндопротеза и число стентирований

Тип эндопротеза	№ больных (%)	№ установленных эндопротезов (%)
Самофиксирующийся термопластичный стент Дюмона	4 (8,9%)	4(8,9%)
Термопластичный линейный стент	8 (17,8%)	8(17,8%)
Нитиноловый самораскрывающийся стент (Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея)	10 (22,2%)	12(26,7%)
T-образный стент	6(13,3%)	6(13,3%)
<b>Всего</b>	<b>28 (100%)</b>	<b>30 (100%)</b>

После установки эндопротеза состояние пациентов было стабилизировано. Во всех наблюдениях свободное дыхание было восстановлено через естественные дыхательные пути, исчезла одышка в

покое у пациентов с декомпенсированным и при физической нагрузке с субкомпенсированным рубцовым стенозом трахеи.

В раннем послеоперационном периоде после эндопротезирования пациенты отмечали ряд жалоб: сухой кашель - 21 (75%) наблюдение, умеренную болезненность в трахее - 17(60,1%) наблюдений, «ощущение» инородного тела за грудиной - 7(25%) наблюдений. Купирование жалоб происходило спонтанно по мере адаптации пациента к эндопротезу.

Всем пациентам (100%) с целью профилактики гнойных осложнений в трахеобронхиальном дереве после стентирования проведена антибактериальная терапия с ингаляциями муко- и бронхолитических средств.

После стентирования трахеи пациентам было проведено контрольное эндоскопическое исследование. При отсутствии жалоб первую ларинготрахеобронхоскопию выполняли на 7 сутки, последующие – через каждые 30 дней на протяжении 6 месяцев. Такая периодичность позволяет вовремя диагностировать возникающие осложнения. Период наблюдения в стационаре варьировал от 12 до 37 суток с медианой 18 (15;26) суток.

Во время эндоскопического лечения пациентов с рубцовым стенозом трахеи в 30 (75%) наблюдениях из 40 зафиксированы осложнения различного характера. Осложнений после бужирования трахеи не отмечено. Характер осложнений после стентирования трахеи представлен в таб. 7

### Осложнения после стентирования трахеи (n =40)

Характер осложнения	После стентирования трахеи (%)
Дислокация эндопротеза	6 (20%)
Частичная / полная обтурация протеза вязким секретом с развитием вентиляционных нарушений	2 (25%)
Травма слизистой трахеи с развитием грануляционной ткани по концам эндопротеза	17 (42,5%)
Продольный перелом эндопротеза	2 (6,7%)
Эрозии по концам эндопротеза	6(15%)
Умеренное кровотечение после извлечения эндопротеза	6(15%)
<b>Всего</b>	<b>40 (100%)</b>

*Клинически значимых кровотечений* как после бужирования трахеи, так во время и после установки эндопротезов отмечено не было. В 6 (15%) наблюдениях из 40 источником умеренного кровотечения после извлечения стента явились травмированные грануляции, локализующиеся в месте прилегания эндопротеза к стенке трахеи. В 4 (10%) наблюдениях из 40 незначительное кровотечение было отмечено при возникновении надрывов слизистой после при бужировании тубусом ригидного бронхоскопа, либо непосредственно после извлечения эндопротеза.

Все кровотечения были остановлены интраоперационно. В 4 (10%) наблюдениях из 40 кровотечение остановлено прижатием тубусом ригидного бронхоскопа, в 6 (15%) - прижатием тупфером под визуальным контролем через ригидную оптику.



Наиболее частым осложнением стентирования трахеи была его *дислокация* (Таб.8), которая отмечена в 8 (26,7%) наблюдениях из 30. У 4 (13,3%) пациентов отмечено смещение нитинолового самораскрывающегося стента Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея), причем во всех наблюдениях каудально. В 4 (13,3%) наблюдениях смещался термопластичный линейный стент в каудальном и краниальном направлении, вследствие разрыва фиксирующей лигатуры. Дислокации самофиксирующихся термопластичных стентов Дюмона не отмечено.

В 6 (15%) наблюдениях из 30 у пациентов диагностированы *эрозии по концам эндопротеза*. В 4 наблюдениях эрозии были выявлены по краю нитинолового самораскрывающегося стента Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея), у 2 пациентов – по краю линейного термопластичного эндопротеза.

**Таблица 8**

**Число дислокаций эндопротеза из n=30 в зависимости от модели**

<b>Тип эндопротеза</b>	<b>№ больных (%)</b>
Самофиксирующийся термопластичный стент Дюмона	0
Термопластичный линейный стент	4 (13,3%)
Нитиноловый самораскрывающийся стент Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея)	4 (13,3%)
Всего	30 (100%)

Смещению стента каудально потребовало его удаления через ригидный бронхоскоп с последующим рестентированием. При дислокации эндопротеза в краниальном направлении в подскладочное пространство также было произведено его извлечение в плановом порядке. В ряде наблюдений – 2 (6,7%) стент мигрировал к голосовым связкам, что рефлекторно привело к самостоятельному откашливанию эндопротеза пациентом.

В 7 наблюдениях из 8 (87,5%) было отмечено *наложение секрета на внутреннюю поверхность стента*. Однако как осложнение расценивали

лишь в 2 (25%) наблюдениях, когда наложение вязкого секрета значительно обтурировало просвет стента с развитием вентиляционных нарушений, что потребовало замены стента в экстренном порядке. Во всех наблюдениях освобождение просвета стента от секрета достигалось во время санационной бронхоскопии. В случае плотного и вязкого секрета с образованием корок санационные мероприятия были осуществлены с использованием биопсийных цапок.

Среди осложнений эндопротезирования трахеи мы отмечено *развитие грануляций по концам стента* в результате травмы стенки трахеи. Так, развитие грануляций по концам стента мы отмечали в 7 (70%) наблюдениях из 12 стентирований трахеи нитиноловым самораскрывающимся стентом Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея), в 5 (62,5%) наблюдениях из 8 стентирований термопластичным линейным стентом, в 2 (50%) наблюдениях из 4 стентирований самофиксирующимся термопластичным стентом Дюмона и в 3 наблюдениях из 6 (50%) стентирований Т-образными трубками.

В большинстве наблюдений грануляционная ткань была удалена с помощью эндоскопической техники (щипцы для горячей биопсии, эндоскопические петли). Лишь в 3 (7,5%) наблюдениях из 40 развитие грануляций привело к стенозу проксимальнее и дистальнее концов стента, что потребовало его замены с предварительным эндоскопическим бужированием зоны стеноза и иссечением грануляций.

Нами отмечено 2 наблюдения (6,7%) из 30, осложнением в которых явилась *продольный перелом* нитиноловых самораскрывающихся стентов Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея). Так, на 7 и 12 сутки от момента стентирования отмечен продольный перелом стенки стента, что привело к значительным вентиляционным нарушениям, потребовавшим извлечения эндопротеза с последующим рестентированием.

*Оценка результатов* эндоскопического лечения рубцового стеноза трахеи включала анализ жалоб больного, данные клинического и эндоскопического обследования.

Результаты эндоскопического стентирования трахеи оценивали на протяжении 1 года после лечения:

- I. Непосредственные результаты – 1-3 сутки после эндопротезирования;
- II. Ближайшие результаты – 1 месяц контрольного наблюдения;
- III. Отдаленные результаты – более 1 месяца после эндопротезирования

В практической работе мы использовали следующие критерии оценки результатов эндоскопического стентирования.

- I. Хороший результат - отсутствие одышки в покое и при физической нагрузке, когда просвет сужен не более  $1/3$  от истинного диаметра трахеи.
- II. Удовлетворительный результат — одышка отсутствует либо возникает при умеренной физической нагрузке, когда просвет сужен от  $1/3$  до  $1/2$  от истинного диаметра трахеи.
- III. Неудовлетворительный результат — жалобы на одышку с затруднением дыхания в покое и/или при минимальной физической нагрузке, когда просвет сужен более чем на  $2/3$  от истинного диаметра трахеи.

Для удобства анализа всех критериев, а также основных принципов отбора пациентов на тот или иной вид эндоскопического лечения, исследуемых пациентов (n=40) разделили на 3 условные группы:

1. Пациенты, которым выполнено стентирование нитиноловым самораскрывающимся стентом (n=10 (25%)).
2. Пациенты, которым выполнена трахеопластика на линейном термопластичном стенте (n=8 (20%)).
3. Пациенты, которым выполнено стентирование самофиксирующимся термопластичным стентом Дюмона (n=4 (10%)).

#### **4.2.1 Результаты лечения пациентов с использованием нитиноловых самораскрывающихся стентов**

В 10 (25%) наблюдениях из 40 у пациентов с рубцовым стенозом трахеи выполнено 12 стентирований трахеи нитиноловыми самораскрывающимися стентами Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея) – Таб. 8.

В 6 (50%) наблюдениях из 12 стенты установлены у пациентов с декомпенсированным рубцовым стенозом трахеи с целью предоперационной подготовки у пациентов с общим тяжелым соматическим статусом, обусловленным сопутствующей раневой инфекцией, суб- и декомпенсацией сахарного диабета и трахеомалацией, не позволяющие выполнить циркулярную резекцию трахеи (Таб. 9).

У 2 (16,7%) пациентов стенты были установлены для предупреждения сужения просвета трахеи после эндоскопического бужирования.

В 2 (12,7%) наблюдениях из 12 показанием для установки нитинолового самораскрывающегося стента была частичная несостоятельность циркулярного анастомоза трахеи. Продолжительность стентирования составила 8 и 17 суток соответственно. После удаления стентов отмечено рубцевание зоны дефекта анастомоза без сужения просвета трахеи, в связи с чем у данной категории пациентов эндопротезирование явилось завершающим методом лечения.

В 3 (25%) наблюдениях из 12 для установки стентов использовали ригидный бронхоскоп Фриделя, в 9 (75%) – стенты устанавливали через гибкий бронхоскоп, проведенный параллельно доставочному устройству на самостоятельном дыхании (6 наблюдений) или с использованием ларингеальной маски - 3 наблюдения соответственно.

Во всех 12 наблюдениях установка стентов была успешной, осложнений вмешательств не было. Средняя длительность стентирования зависела от цели вмешательства и варьировала от 8 суток до 3 месяцев. Медиана составила 21,5 (12,5; 29,5) суток.

Миграция стентов отмечена в 4 (33,3%) наблюдениях из 12. В 2 (16,7%) наблюдениях произведена эндоскопическая коррекция положения стента. В 2 (16,7%) наблюдениях из 12 на 14 и 25 сутки отмечено развитие рестеноза по верхнему и нижнему концам стента, что потребовало рестентирования по типу «стент в стент». Однако на 7 и 13 сутки соответственно в связи с миграцией второго стента в просвет первого выполнено формирование трахеостомы на Т-образном стенте.

Таблица 9

**Показания к эндопротезированию трахеи нитиноловым самораскрывающимся стентом**

<i>Показания</i>	<i>N больных (%)</i>
Декомпенсированный рубцовый стеноз трахеи у пациентов с тяжелым соматическим статусом	6 (50%)
Поддержание просвета трахеи после эндоскопического бужирования	2 (16,7%)
Частичная несостоятельность циркулярного анастомоза	2 (16,7%)
Разрастания грануляционной ткани по краю нитинолового стента	2 (16,7%)
Всего	12 (100%)

В плановом порядке удалены 8 эндопротезов. В 6 наблюдениях из 12 развитие осложнений потребовало удаление стентов по экстренным показаниям: в 4 (33,3%) наблюдениях в связи с миграцией стента и 2 (16,7%) - в связи с несостоятельностью стента в виде продольного перелома на 7 и 12 сутки от момента стентирования.

Во всех 12 наблюдениях непосредственные результаты после эндопротезирования оценены как хорошие – был обеспечен достаточный просвет для адекватного дыхания (Таб 10.)

Таблица 10

**Результаты эндопротезирования трахеи нитиноловым  
самораскрывающимся стентом (n=12)**

<b>Результаты</b>	<b>Хорошие</b>	<b>Удовлетво- рительные</b>	<b>Неудовлетво- рительные</b>
<b>Непосредственные</b>	12	-	-
<b>Ближайшие</b>	2	7	6
<b>Отдаленные</b>	-	-	12

Всем пациентам после эндопротезирования до момента выписки с целью контроля просвета трахеи в динамике проведен контрольный период (от 7 до 30 суток).

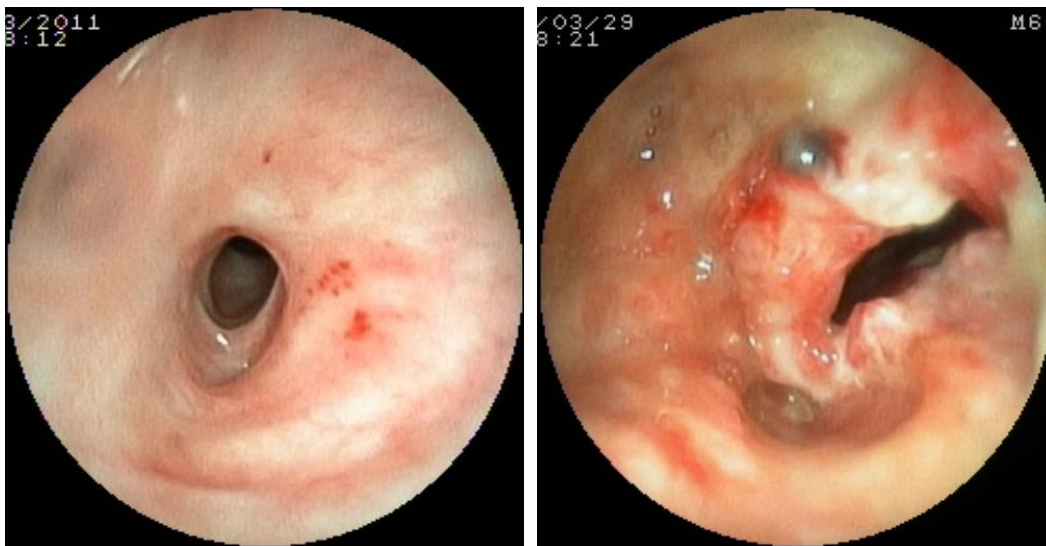
После эндопротезирования нитиноловым самораскрывающимся стентом в контрольном периоде от 7 до 30 суток рестеноза отмечено не было. Однако, у 7 (58,3%) пациентов из 12 отмечено разрастание грануляций по концам эндопротеза, в 2 (16,6%) наблюдениях из 12 – продольный перелом эндопротеза, у 4 пациентов (33,3%) - эрозии по концам эндопротеза и в 4 (33,3%) наблюдениях из 12 – дислокация стента.

В качестве клинического наблюдения приводим историю болезни пациентки с посттрахеостомическим субкомпенсированным рубцовым стенозом грудного отдела трахеи, которой выполнено стентирование с использованием эндопротезов различных модификаций.

Больная Д., 29 лет, поступила в Институт Хирургии 01.03.2011 года с жалобами на отдышку при незначительной физической нагрузке.

По данным анамнеза и медицинской документации, в декабре 2009 года попала в ДТП, получила тяжелую сочетанную травму, ЗЧМТ, ушиб головного мозга тяжелой степени; после травмы у пациентки прогрессировала посттравматическая энцефалопатия с центральным тетрапарезом. В связи с тяжелой двусторонней пневмонией проводили

длительную ИВЛ через трахеостому. После выписки деканюлирована. В связи с нарастающей одышкой в ноябре 2010 сформирована трахеофиссура и выполнено эндопротезирование трахеи. Однако в связи с сохраняющейся одышкой неоднократно проходила лечение в ЛОР-отделение. При обследовании диагностирован рубцовый стеноз трахеи. Направлена на дообследование и лечение в Институт Хирургии.



<p>Рисунок 22. Посттрахеостомический ограниченный субкомпенсированный рубцовый стеноз грудного отдела трахеи</p>	<p>Рисунок 23. Выраженные воспалительно-инfiltrативные изменения зоны трахео- трахеального анастомоза.</p>
--	--

При поступлении состояние больной относительно удовлетворительное, дыхание в покое свободное, при небольшом форсировании отмечается стридор. При плановой трахеоскопии в грудном отделе трахеи выявлено циркулярное сужение просвета трахеи до 6 мм протяженностью 10-12мм (рис.22). Просвет трахеи на интактном участке составлял 16мм. По данным КТ грудной клетки в грудном отделе трахеи определялась зона стеноза до 5-6мм, протяженностью 11мм. При исследовании функции внешнего дыхания выявлены резкие вентиляционные нарушения, обусловленные стенозом трахеи.

12.03.11 (на 12-е сутки от поступления) выполнено оперативное лечение в объеме циркулярной резекции трахеи, трахео-трахеальный анастомоз. Ранний послеоперационный период протекал без особенностей. С третьей недели послеоперационного периода отмечено нарастание дыхательной недостаточности. При контрольных бронхоскопиях выявлен выраженный отек слизистой анастомоза (Рис. 23).

20.04.11 произведено формирование трахеофиссуры на Т-образном стенте. В послеоперационном периоде явления трахеобронхита и отека трахеи купированы. В

течение 6 месяцев проводилось формирование стойкого рубцового просвета трахеи на T-образном стенте.

07.12.11 произведена трахеопластика, иссечение рубцов, стентирование трахеи линейным термопластичным эндопротезом (Рис.24.), пластическое закрытие трахеофиссуры местными тканями (деэпителизованными кожными лоскутами и порцией правой кивательной мышцы).

В послеоперационном периоде при контрольной ФБС от 26.12.11 имеются грануляционные разрастания по нижнему краю стента, суживающие просвет трахеи на 1/2.

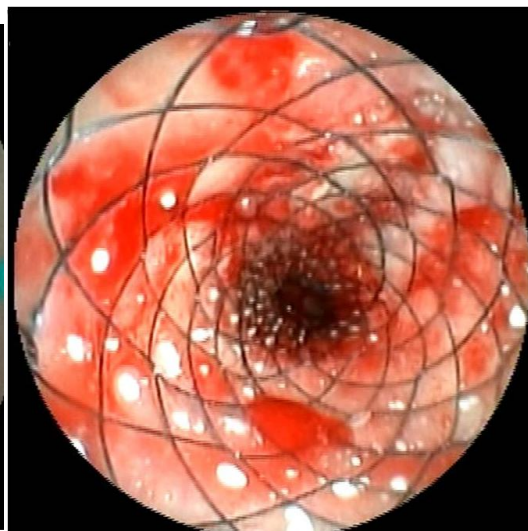
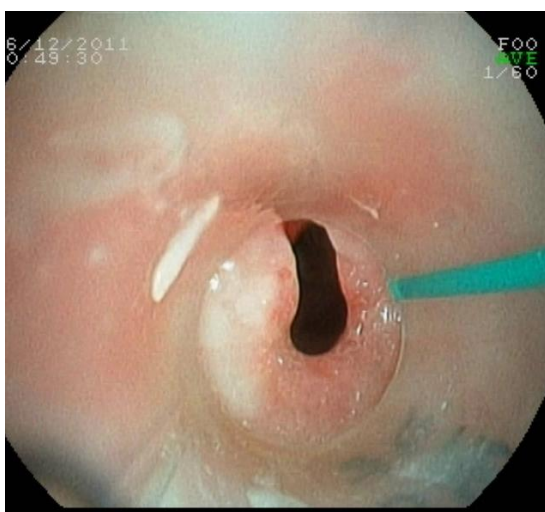


Рисунок 24. Разрастания грануляционной ткани в области дистального конца стента, суживающее просвет трахеи на 1/2 диаметра

Рисунок 25. Раскрывшейся нитиноловый стент в просвете трахеи.



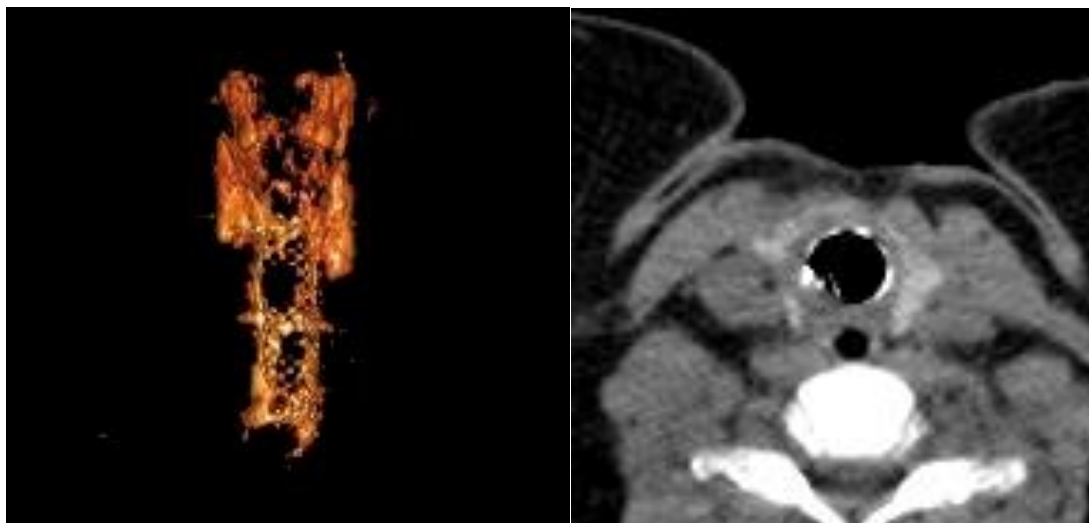


Рисунок 26. Кт-признаки дефекта стенки стента

Рисунок 27. 3D-реконструкция нитинолового стента с дефектом в центральной части

С учетом вентиляционно значимого грануляционного стеноза пациентке 28.12.11 по срочным показаниям выполнено эндоскопическое удаление линейного стента, бужирование стеноза тубусом ригидного бронхоскопа Фриделя, эндоскопическое стентирование трахеи нитиноловым самофиксирующимся стентом длиной 6 см, диаметром 16мм (Рис.25). Ранний послеоперационный период протекал гладко, пациентка была выписана. Однако через 1,5 месяцев после выписки стала отмечать затруднение дыхания при незначительной физической нагрузке. При амбулаторной ФБС (протокол не представлен) имеется деформация стенки стента, суживающая просвет трахеи. После госпитализации в условиях эндоскопического отделения при ФБС по правой боковой стенке стента, ближе к задней, определяется линейный разрыв стенки стента и перегиб в данной зоне с сужением просвета стента на данном участке более чем на 1/3. По данным КТ грудной клетки – признаки несостоятельности эндопротеза (Рис.26,27). Стояние эндопротеза признано неудовлетворительным.

В связи с чем 05.03.2012 выполнено эндоскопическое извлечение металлического самораскрывающегося стента. 26.03.2012 выполнено формирование трахеофиссуры на Т-образном стенте. Контрольный период в стационаре (14 суток) без особенностей, пациентка выписана.

Таким образом, данное клиническое наблюдение иллюстрирует сложности, возникающие у пациентов с рубцовым стенозом трахеи, ранее перенесших неоднократные этапные реконструктивно-пластические

операции на трахее. А также редкое осложнение, возникшее при эндопротезировании нитиноловым самораскрывающимся стентом Nanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея) в виде его продольного перелома и деформации, потребовавшее экстренное удаление эндопротеза.

#### **4.2.2 Результаты применения линейных термопластичных стентов**

В 8 (20%) наблюдениях с рубцовым стенозом трахеи из 40 выполнено стентирование трахеи с использованием линейного термопластичного стента.

В качестве этапного лечения с целью подготовки к циркулярной резекции трахеи линейные термопластичные стенты устанавливали в 2 (25%) наблюдениях из 8 и в 6 наблюдениях из 8 (75%) - с целью подготовки к реконструктивно-пластическим операциям (Таб.11).

Линейные эндопротезы устанавливали интраоперационно по завершению хирургического рассечения рубцового стеноза после эндоскопической разметки границ стеноза.

Во всех 8 наблюдениях установка стентов была успешной, осложнений вмешательств не было. Средняя продолжительность стентирования зависела от цели вмешательства и варьировала от 15 дней до 6 месяцев. Медиана составила 41,5 (21,5; 140) суток.

Дислокация линейного термопластичного стента диагностирована в 2(25%) наблюдениях из 8 на 29 и 37 сутки соответственно в связи с разрывом фиксирующей лигатуры. Дислокация стента была отмечено в краниальном, и в каудальном направлении. Все стенты удалены в срочном порядке.

В ряде наблюдений – 2 (25%) стент смещался к голосовым связкам (19 и 26 сутки соответственно), что рефлекторно привело к самостоятельному откашливанию эндопротеза пациентом.

В 7 (87,5%) наблюдениях из 8 в раннем послеоперационном периоде отмечено наложение секрета на внутреннюю поверхность стента. Однако как осложнение расценивали лишь в 2 (25%) наблюдениях, когда вязкий секрет

обтурировал просвет стента с развитием вентиляционных нарушений, что требовало замены стента в экстренном порядке.

В 5 (62,5%) наблюдениях из 8 отмечено разрастание грануляций по концам стента в результате травмы стенки трахеи. Из них у 2 (25%) пациентов разрастание грануляций сопровождалось значительными вентиляционными осложнениями, что потребовало эндоскопического иссечения последних.

В период наблюдения пациентов дефектов стенки термопластичных линейных стентов отмечено не было.

Таблица 11

Показания к эндопротезированию трахеи термопластичным  
линейным стентом

Показания	№ больных (%)
Предоперационная подготовка к циркулярной резекции трахеи	2 (25%)
Предоперационная подготовка к реконструктивно-пластическим операциям	6 (75%)
Всего	8 (100%)

Во всех 8 наблюдениях непосредственные результаты эндопротезирования оценены как хорошие – был обеспечен достаточный просвет для адекватного дыхания (Таб.11.)

Таблица 11

Результаты эндопротезирования трахеи линейным термопластичным стентом  
(n=8)

Результаты	Хорошие	Удовлетворительные	Неудовлетворительные
Непосредственные	8	-	-
Ближайшие	4	2	2

<b>Отдаленные</b>	-	-	8
-------------------	---	---	---

После эндопротезирования трахеи линейным термопластичным стентом в контрольном периоде от 7 до 30 суток рестеноза отмечено не было.

Средняя продолжительность стентирования зависела от цели вмешательства и варьировала от 15 суток до 6 месяцев. Медиана составила 41,5 (21,5; 140) суток.

Однако, в 5 (62,5%) наблюдениях из 8 отмечено развитие грануляций по концам эндопротеза, в 4 (50%) наблюдениях из 8 – дислокация стента, в 2 (25%) наблюдениях из 8 – обтурация просвета стента вязкой мокротой с развитием значительных вентиляционных нарушений и у 2 (25%) пациентов – эрозии по концам эндопротеза.

#### **4.2.3. Результаты применения самофиксирующихся термопластичных стентов Дюмона**

В 4(10%) наблюдениях у пациентов с рубцовым стенозом трахеи из 40 выполнено эндопротезирование с использованием самофиксирующегося термопластичного стента Дюмона.

Стенты Дюмона мы применяли при локализации стеноза в нижнегрудном отделе трахеи у пациентов без трахеостомы с целью предоперационной подготовки к выполнению циркулярной резекции трахеи – у 3 (75%) пациентов и в 1 наблюдении (25%) – с целью создания адекватного хрящевого каркаса трахеи у пациента с пострезекционным стенозом трахео-трахеального анастомоза (Таб.12).

Линейные эндопротезы устанавливали в условиях ВЧ-ИВЛ с использованием гибкой и ригидной оптики. Во всех 4 наблюдениях установка стентов была успешной, осложнений вмешательств не было.

После эндопротезирования трахеи термопластичным стентом Дюмона в контрольном периоде от 7 до 30 суток рестеноза отмечено не было.

Однако, в 1 наблюдении у пациента через 12 месяцев от момента стентирования диагностирован трахео-пищеводный свищ – выполнена циркулярная резекция трахеи с одномоментным разобщением трахеопищеводного соустья. У одного пациента на 14-сутки от момента стентирования отмечено развитие плоских, вентиляционно не значимых грануляций.

Дислокации, дефекта стенки стента, выраженного налипания вязкой мокроты на внутренние стенки стента, развития вентиляционно значимых грануляций, эрозий по концам стента в 4 наблюдениях отмечено не было.

**Таблица 12**

Показания к эндопротезированию трахеи стентом Дюмона

<b>Показания</b>	<b>Н больных (%)</b>
Предоперационная подготовка к циркулярной резекции трахеи	3 (75%)
Создание адекватного хрящевого каркаса у пациента с пострезекционным стенозом трахео-трахеального анастомоза	1 (25%)
<b>Всего</b>	<b>4 (100%)</b>

Во всех 8 наблюдениях непосредственные результаты эндопротезирования оценены как хорошие – был обеспечен достаточный просвет для адекватного дыхания (Таб.13.)

**Таблица13**

Результаты эндопротезирования трахеи стентом Дюмона (n=4)

<b>Результаты</b>	<b>Хорошие</b>	<b>Удовлетво- рительные</b>	<b>Неудовлетво- рительные</b>
<b>Непосредственные</b>	4	-	-
<b>Ближайшие</b>	4	-	-
<b>Отдаленные</b>	3	-	1

С целью клинического наблюдения приводим историю болезни пациента с посттрахеостомическим субкомпенсированным рубцовым стенозом грудного отдела трахеи, которому выполнено стентирование трахеи с использованием стента Дюмона.

Больной Ш., 62 лет, поступил в Институт Хирургии 15.03.2012 года с жалобами на одышку при физической нагрузке, периодически возникающий шум при дыхании и чувство нехватки воздуха.

Из анамнеза известно, что в ноябре 2010 г. выполнено протезирование брюшного отдела аорты по поводу разрыва. В послеоперационном периоде длительная ИВЛ по поводу гнойного трахеобронхита, сформирована трахеостома. После деканюляции и стабилизации состояния чувствовал себя удовлетворительно, однако постепенно стала нарастать одышка, с октября 2011 г. стал отмечать шум при дыхании. При ФБС по месту жительства выявлен рубцовый стеноз трахеи. Для дообследования и лечения пациент госпитализирован в Институт Хирургии (субъективно с ноября 2011 г. ухудшения состояния не отмечал). По данным трахеоскопии – субкомпенсированный посттрахеостомический ограниченный рубцовый стеноз грудного отдела трахеи (рис.28). Диаметр просвета трахеи в зоне стеноза 7мм, протяженность 6мм. 22.03.2012 выполнена операция: Трахеопластика: эндоскопическое бужирование стеноза трахеи ригидным бронхоскопом Фриделя. В послеоперационном периоде проведён курс противовоспалительной, противоотёчной, антибактериальной терапии.

При контрольной ФБС (на 7 сутки от бужирования) выявлен компенсированный ограниченный рубцовый стеноз на расстоянии 5 см от голосовых связок (диаметр трахеи в зоне сужения 7мм, протяженность 8 мм). Просвет трахеи на интактном участке составляет 16мм. (Рис.29). Учитывая удовлетворительное состояние больного, отсутствие затруднения при дыхании, компенсацию стеноза, больному пациент был выписан на две недели под амбулаторное наблюдение.

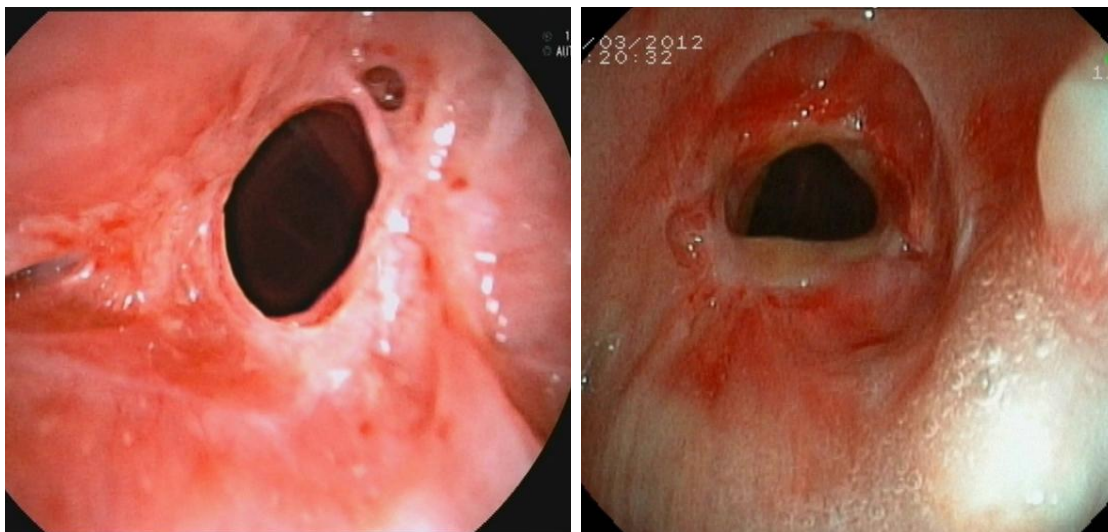


Рисунок 28. Посттрахеостомический субкомпенсированный ограниченный рубцовый стеноз грудного отдела трахеи

Рисунок 29. Состояние после бужирования стеноза тубусом ригидного бронхоскопа (7-е сутки)

Пациент госпитализирован для выполнения радикального хирургического лечения. После предоперационной подготовки 24.04.12 выполнена циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи (Рис. 30). Течение послеоперационного периода было гладким. Пациент выписан. В течение последующих трёх недель пациент отмечал нарастание одышки при физической нагрузке. Амбулаторно при контрольной ФБС 21.08.12 выявлен субкомпенсированный пострезекционный стеноз трахео-трахеального анастомоза (Рис.31).

Пациент госпитализирован для этапного лечения. 25.08.12 выполнена балонная дилатация зоны стеноза, бужирование зоны стеноза интубационными трубками различного диаметра (№7,5 и №8,0) с последующей пролонгированной назо-трахеальной интубацией трахеи трубкой №8.

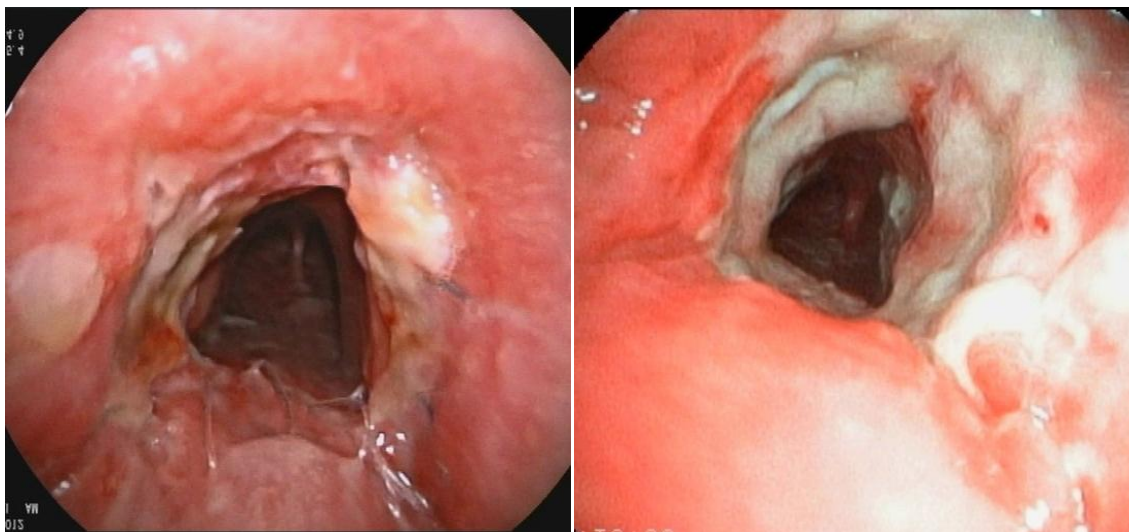


Рисунок 30. Состояние после циркулярной резекции трахеи

Рисунок 31. Пострезекционный стеноз циркулярного анастомоза (4-й месяц после циркулярной резекции трахеи)

На 5-сутки выполнено удаление интубационной трубки. При контрольной ФБС: просвет трахеи в зоне стеноза около 10мм, протяженность рубцовых изменений около 14мм. Учитывая тенденцию к стенозированию просвета трахеи, пациенту 03.09.12 пациенту выполнена эндоскопическая установка стента Дюмона с предварительным бужирование зоны стеноза тубусом бронхоскопа Фриделя. При контроле: было отмечено смещение стента проксимально. С помощью тубуса жесткого бронхоскопа стент смещен дистальнее. При контроле: стент полностью расправлен, середина стента установлена в зоне стеноза, проксимальный конец на 2см ниже перстневидного хряща, дистальный на 2 см выше карины.

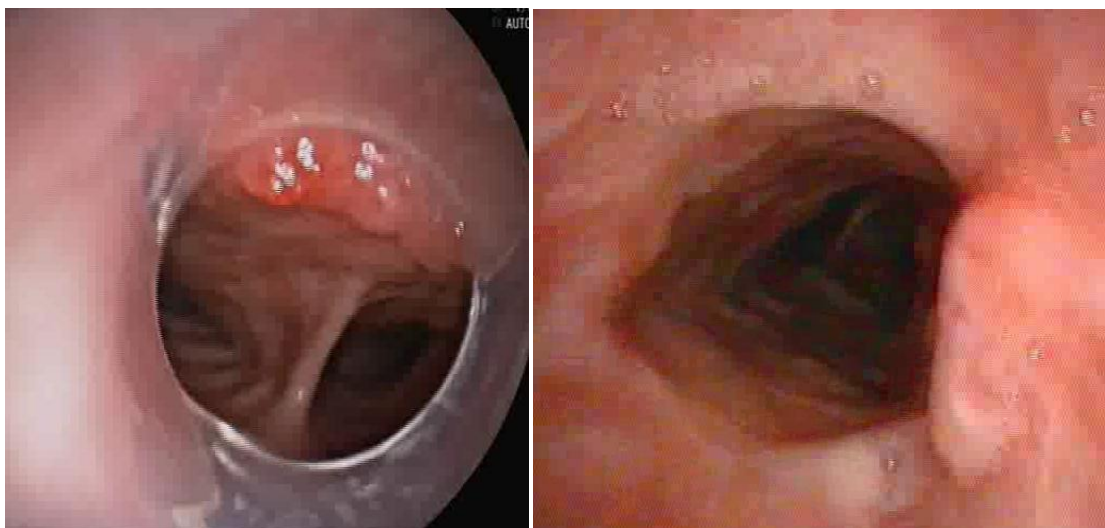




Рисунок 32. 14-е сутки после эндопротезирования трахеи стентом Дюмона. Плоские грануляции по дистальному концу стента.	Рисунок 33. 6-й месяц после извлечения стента Дюмона. Широкое кольцо трахео-трахеального анастомоза.
--	--

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей, пациент выписан на 15 сутки с рекомендациями о контрольном исследовании через 6 месяцев. При амбулаторной ФБС от 17.03.13. – стент локализуется в просвете трахеи срединно, по дистальному концу определяются плоскостные, вентиляционно не значимые грануляции (Рис.32).

15.05.13 пациенту в условиях стационара выполнено эндоскопическое извлечение стента Дюмона. При контрольном осмотре просвет трахеи на уровне трахео-трахеального анастомоза около 12-14мм, в зоне прилегания дистального конца стента определяются плоскостные грануляции, не суживающие просвет. При плановых контрольных ФБС через 3,6 и 9 месяцев просвет трахеи на участке рубцовых изменений около 12-13мм (Рис.33).

Представленное клиническое наблюдение иллюстрирует эффективность этапного эндоскопического лечения у пациентов с рецидивом рубцового стеноза трахеи после радикального хирургического лечения со стойким клиническим эффектом после удаления эндопротеза.

## Заключение

За последние десятилетия медицина достигла того уровня, когда стало возможным выполнение разнообразных вмешательств при помощи современных технологий с минимальным числом осложнений и стабильным результатом.

Однако, несмотря на достижения современной хирургии, лечение приобретенных стенозов трахеи продолжает оставаться сложной и до конца не решенной проблемой. Количество больных с этим заболеванием имеет отчетливую тенденцию к росту. Частота возникновения сужения трахеи на фоне длительной искусственной вентиляции легких, по данным ряда авторов, составляет от 0,2 до 25% и в среднем варьирует в пределах 2-3% (Паршин В.Д., 2003; Елезов А.А. 2004).

Единственным радикальным методом лечения рубцового стеноза трахеи до сих пор остается циркулярная резекция трахеи. Остальные операции, в том числе эндоскопические, приводят лишь к временному не стойкому поддержанию адекватного просвета трахеи. Выполнить радикальную операцию не всегда предоставляется возможным ввиду протяженности стеноза, тяжести состояния больного, а также индивидуальных анатомических особенностей. В таких ситуациях эндоскопические технологии являются методом выбора.

Внедрение современных подходов в лечении приобретенных стенозов трахеи определило цели и задачи нашего исследования - изучить результаты временного восстановления просвета трахеи с использованием термопластичных и самораскрывающихся металлических стентов, изучить характер и частоту осложнений различных методов временного восстановления проходимости трахеи у больных с рубцовым стенозом, определить оптимальные сроки стентирования у больных с рубцовым стенозом трахеи в зависимости от типа эндопротеза, определить место применения нитинолового самораскрывающегося стента в алгоритме лечения пациентов со стенозом трахеи.

В основу работы положен ретро- и проспективный анализ результатов эндоскопического лечения 45 пациентов с приобретенными стенозами трахеи, находившихся в ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства Здравоохранения Российской Федерации с сентября 2008 года по июнь 2014 года. Возраст пациентов варьировал от 19 до 74 лет. Медиана составила 47 (28; 60) лет. Подавляющее большинство из них было в трудоспособном возрасте.

С учетом того, что одной из поставленных задач работы является изучение результатов временного восстановления просвета трахеи с использованием термопластичных и самораскрывающихся нитиноловых стентов, мы сочли целесообразным разделить всех исследуемых пациентов на 3 группы. I группу составили 10 пациентов, которым выполнено стентирование нитиноловыми самораскрывающимися стентами. II группу составили 8 пациентов, которым выполнена трахеопластика на линейном термопластичном стенте. III группу составили 4 пациента, которым выполнено стентирование самофиксирующимися термопластичными стентами Дюмона.

Рубцовые стенозы трахеи были локализованы преимущественно в средне- и нижнегрудном отделах (82,2%), и имели посттрахеостомическое или постинтубационное происхождение.

Первые клинические симптомы заболевания пациенты отмечали в период от 1 до 6 месяцев (47,7%) после экстубации или деканюляции.

В большей части наблюдений – 28 (62,2%) из 45 сужение просвета трахеи соответствовало II степени сужения по классификации В.Д. Паршина (2003). Ограниченные рубцовые стенозы диагностированы у 39 (86,7%) пациентов из 45.

Все диагностические и лечебные бронхоскопические исследования выполняли с помощью цифровой видеэндоскопической системы фирмы Olympus и гибких фибробронхоскопов фирмы Karl Storz — Endoskope. Ригидную или комбинированную бронхоскопию осуществляли в

операционной в условиях общей анестезии с объемной и инъекционной искусственной вентиляцией легких. При этом использовали ригидные дыхательные бронхоскопы фирмы «Karl Storz — Endoskope» (Германия).

Эндоскопическое лечение проведено 40 пациентам из 43. Всего 28 пациентам из 40 было выполнено 30 эндоскопических стентирований. Из них имплантировано 4 самофиксирующихся термопластичных стента Дюмона 4 пациентам, 10 нитиноловых самораскрывающихся стентов (Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея) 12 пациентам и 8 термопластичных линейных стентов 8 пациентам.

Во время эндоскопического лечения пациентов с рубцовым стенозом трахеи в 30 наблюдениях из 40 зафиксированы осложнения различного характера. Во время эндопротезирования осложнений у исследуемых пациентов не было.

После эндопротезирования трахеи в контрольном периоде от 7 до 30 суток рестеноза отмечено не было.

Наибольшее количество осложнений при эндопротезировании нитиноловым самораскрывающимся стентом (Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея), зафиксировано в период от 14 до 21 суток. Медиана стентирования составила 21,5 (12,5; 29,5) суток.

У пациентов, которым выполнено стентирование трахеи в 7(58,3%) наблюдениях из 12 отмечено разрастание грануляций по концам эндопротеза, в 2 (16,6%) наблюдениях из 12 – продольный перелом эндопротеза и у 4 (33,3%) пациентов из 12 – дислокация стента.

Таким образом на сегодняшний день стентирование трахеи нитиноловым самораскрывающимся стентом (Hanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея) при доброкачественных приобретенных стенозах не может быть рекомендовано более 14 суток.

Наибольшее количество осложнений при эндопротезировании линейным термопластичным стентом зафиксировано в период от 14 до 21 суток. Медиана стентирования составила 41,5 (21,5; 140) суток.

У пациентов, которым выполнено стентирование трахеи термопластичным линейным стентом в 5 (62,5%) наблюдениях из 8 отмечено развитие грануляций по концам эндопротеза, в 4 (50%) наблюдениях из 8 – дислокация стента, в 2 (25%) наблюдениях из 8 – обтурация просвета стента вязкой мокротой с развитием значительных вентиляционных нарушений.

В связи с планированием этапных реконструктивно-пластических операций на трахее после установки линейного термопластичного стента идеальным сроком удаления является срок от 4 до 6 месяцев. Однако ряду пациентов (4 наблюдения), в связи с возникшими осложнениями, стент был удален в более ранние сроки. В связи с чем медиана предположительного стентирования составила 41,5(21,5;140).

У пациентов, которым выполнено стентирование трахеи самофиксирующимся термопластичным стентом Дюмона, в отдаленный период в 1 наблюдении диагностирован трахео-пищеводный свищ – выполнена циркулярная резекция трахеи с одномоментным разобщением трахеопищеводного соустья. У одного пациента на 14-сутки от момента стентирования отмечено развитие плоских, вентиляционно не значимых грануляций.

Выбор типа эндопротеза определяли по локализации стеноза и наличием, либо отсутствием функционирующей трахеостомы.

При локализации рубцового стеноза во внутригрудном отделе трахеи при отсутствии функционирующей трахеостомы предпочтительным мы считаем применение самофиксирующегося стента Дюмона. Применение линейного термопластичного стента у пациентов при локализации рубцового стеноза во внутригрудном отделе мы считаем нецелесообразно ввиду неоправданного увеличения длины эндопротеза за счет проксимального конца, что приведет к травме интактных отделов трахеи. Также увеличение длины эндопротеза затрудняет прохождение воздушного потока, тем самым увеличивая риск обтурации просвета стента вязкой мокротой. Стенты Дюмона позволяют прецизионно локализовать стент в зоне стеноза,

уменьшая риск травмы интактных отделов трахеи. Применение стента Дюмона не требует фиксации конструкции к стенкам трахеи, что является наиболее физиологичным. Эндопротез смещается при кашле синхронно с трахеей, не травмируя карину. Необходимым условием для надежной фиксации самофиксирующегося протеза Дюмона является наличие плотных тканей в месте имплантации. Поэтому применение самофиксирующихся стентов Дюмона нецелесообразно при трахеомалиции, когда риск дислокации высокий.

Линейные термопластичные стенты с гладкой наружной поверхностью мы использовали в качестве этапного лечения с целью подготовки к циркулярной резекции трахеи, либо реконструктивно-пластической операции.

У пациентов, на момент госпитализации имевших функционирующую трахеостому, временное поддержание адекватного просвета дыхательных путей и обеспечение каркасности трахеи было достигнуто применением силиконовых Т-образных трубок.

Показаниями для применения нитиноловых самораскрывающихся стентов Nanarostent (M.I.Tech/Ю.Корея) мы считаем необходимость предоперационной подготовки к циркулярной резекции трахеи у пациентов с общим тяжелым соматическим статусом, предупреждение сужения просвета трахеи после эндоскопического бужирования, а также частичную несостоятельность циркулярного анастомоза трахеи. Преимущество этого вида эндопротезирования состоит в простом способе доставки конструкции в просвет трахеи под визуальной и эндоскопической ассистенцией.

Применение нитинолового самораскрывающегося стента у пациентов с приобретёнными стриктурами трахеи оправдано для кратковременного (до 14 суток) поддержания просвета трахеи при декомпенсации стеноза, а также на этапах подготовки к радикальной операции.

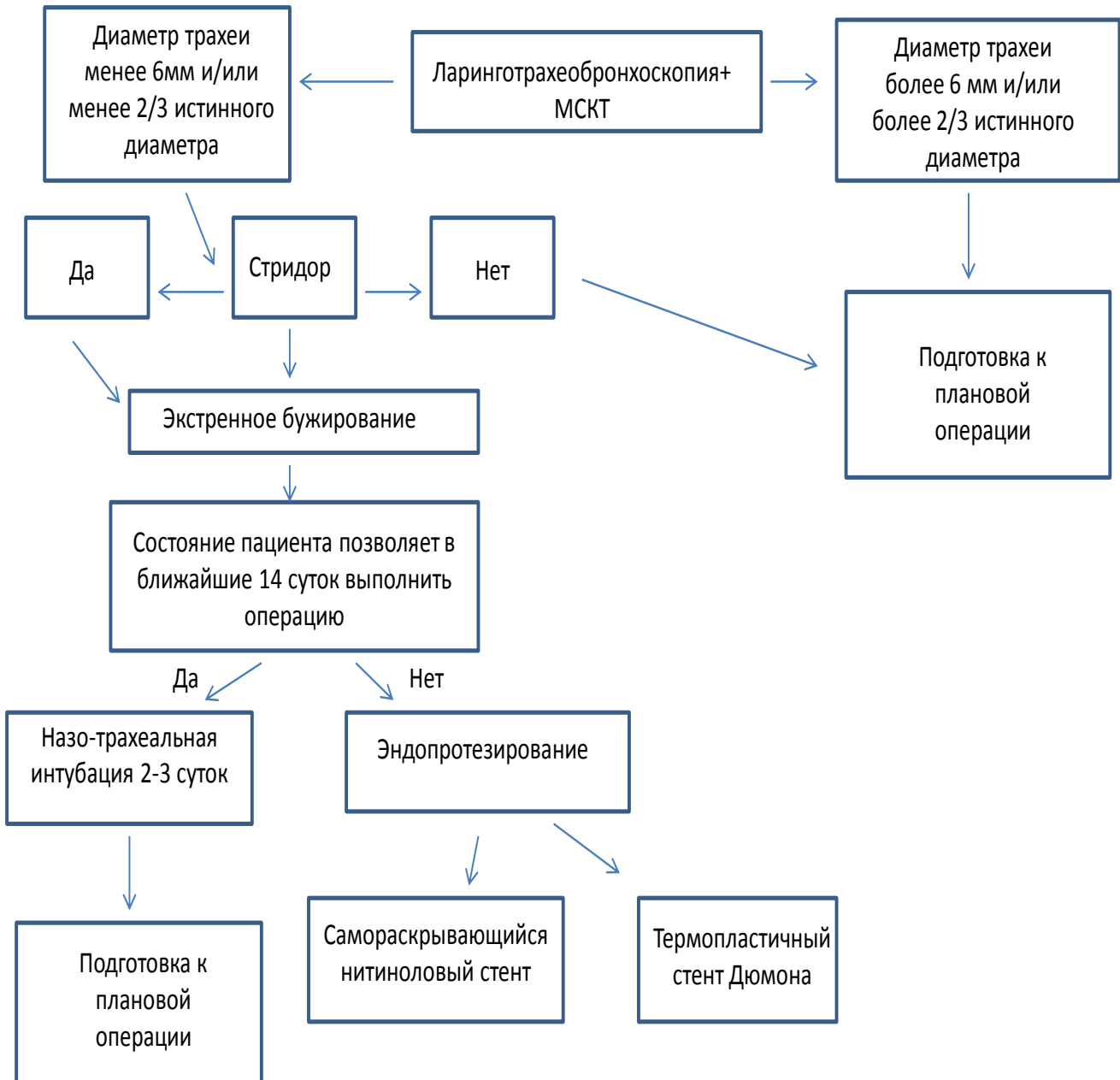
Сроки стентирования определяли индивидуально в зависимости от наличия или отсутствия местных осложнений, локализацией и протяженности стеноза трахеи.

Пациентам, у которых целью эндопротезирования была подготовка к радикальному хирургическому лечению, стент удаляли за 10-14 суток до операции. В тех случаях, когда радикальную операцию выполнить не представлялось возможным, эндопротез оставляли на более длительный срок, преследуя цель возможного формирования стойкого фиброзного каркаса

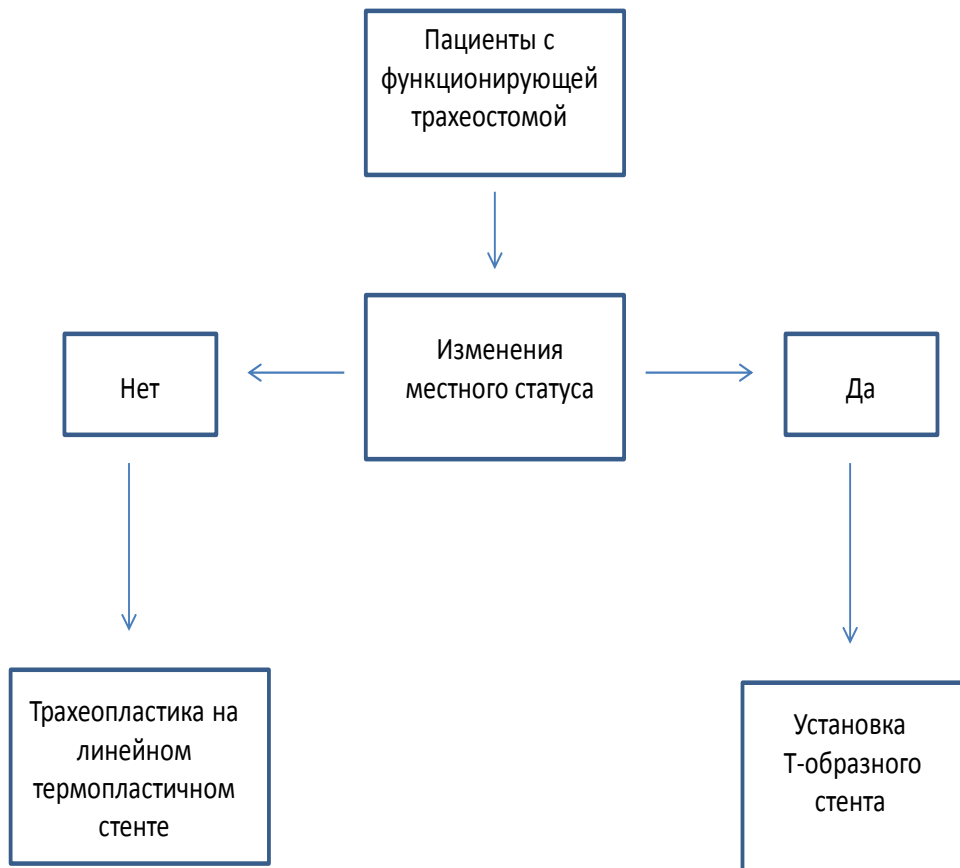
На основании проведённого анализа осложнений, возникающих при стентировании трахеи различными типами эндопротезов сформулирован алгоритм тактики лечения пациентов с приобретёнными стенозами трахеи при невозможности выполнения одномоментной радикальной операции.

Схематично алгоритм обследования и лечения пациентов с приобретённым стенозом трахеи представлен на рис. 34.

### Алгоритм обследования и лечения пациентов с приобретенным стенозом трахеи







## Выводы

1. Эндопротезирование является эффективным методом восстановления просвета трахеи при отсутствии возможности одномоментного радикального хирургического лечения, в том числе при протяжённых рубцовых стенозах, позволяющим у большинства пациентов (73,3%) устранить явления дыхательной недостаточности на этапах подготовки к радикальной операции.
2. Среди различных осложнений, возникающих вследствие эндопротезирования трахеи, наибольшее клиническое значение имеют дислокация, развитие грануляций по краям эндопротеза и обтурация просвета стента мокротой, которые возникают в 58,3%; 33,3% и 0% при использовании нитинолового самораскрывающегося стента, в 50%, 62,5 % и 2% при использовании линейного термопластичного стента соответственно.
3. Оптимальный срок поддержания просвета трахеи с использованием нитинолового самораскрывающегося стента не должен превышать 14 суток.
4. Применение нитинолового самораскрывающегося стента у пациентов с приобретённым стенозом трахеи оправдано для кратковременного (до 14 суток) поддержания просвета трахеи при декомпенсации стеноза, а также на этапах подготовки к радикальной операции.
5. Оптимизирована методика установки нитинолового самораскрывающегося стента у пациентов с приобретённым стенозом трахеи, позволяющая выбирать метод доставки эндопротеза в зависимости от конкретной клинической ситуации.

### **Практические рекомендации**

1. Эндоскопическое стентирование и удаление эндопротеза целесообразно проводить в условиях общей анестезии
2. Наиболее эффективным методом эндоскопической реканализации трахеи при её рубцовом стенозе является бужирование тубусом ригидного бронхоскопа.
3. Выбор метода пролонгированной дилатации просвета трахеи после реканализации должен быть основан на предполагаемых сроках реабилитации больных, находящихся в критическом состоянии и подготовки их к радикальной операции.
4. Применение нитинолового самораскрывающегося стента целесообразно только для кратковременного (не более 14 суток) поддержания просвета трахеи у больных с декомпенсированным рубцовым стенозом.
5. У больных с субкомпенсированными формами рубцовых стенозов трахеи при отсутствии противопоказаний к радикальной операции предварительных эндоскопических вмешательств на трахее желательно избегать.
6. Профилактикой дислокации стента, развитию грануляций у концов стента является правильный подбор его размеров, адекватных параметрам трахеи после бужирования.

### Список литературы

1. Авилова, О.М. Резекция и пластика бронхов и медиастиальной трахеи: Дис. ... д-ра мед. наук./ О.М. Авилова // 1971. – 601с.
2. Бабаева А.Г. Регенерация и система иммуногенеза. / А.Г. Бабаева // - М: Медицина 1985 - с.256.
3. Болотова Н.А. Клинико-физиологическая характеристика функционального состояния легких при ятрогенных стенозах трахеи и крупных бронхов / Н.А. Болотова., Л.П. Яровая // Мат. кауч. конф. «Диагностика и лечение стенозов трахеи и крупных бронхов». - Алма-Ата, 1986. - С.27-29.
4. Герасин, В.А.Бронхоскопическая лазерная хирургия и стентирование в лечении рубцовых стенозов трахеи / В.А. Герасин, Б.Б. Шафировский, Н.Ю. Левашев // Материалы 7 национального конгресса по болезням органов дыхания. М.: 1997. С. 1599
5. Грубник, В.В. Опасность и осложнения эндоскопических лазерных операций в грудной хирургии / В.В. Грубник, П.П. Шипулин, М.А. Потапенков // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1991. - №10. с. 44-47.
6. Дармаков, В.В. Вибробуживание в лечении хронических рубцовых стенозов гортани и трахеи / В.В. Дармаков, Н.Е. Чернеховская, Н.Э. Бойкова // Российская оториноларингология. 2008. № 4. С. 92-95.
7. Джафаров, Ч.М. Резекция и протезирование трахеи и ее бифуркации: дисс.докт. мед. наук. / Ч.М. Джафаров // — М., 1987. 231 с.
8. Доценко, А.П. Применение эндоскопических лазерных методик и электрохирургических вмешательств в грудной хирургии / А.П. Доценко, В.В. Грубник, П.П. Шипулин, М.А. Потапенков, Ю.Г. Ткач, С.Д. Поляк, С.А. Прохода, Со Бо Хо. // Груд, и сердеч-сосуд. хир. - 1991. - №5. - С.48-52.
9. Зенгер, В.Г. Восстановительная хирургия гортани, глотки, шейного отдела трахеи и пищевода: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. / В.Г. Зенгер // — М., 1988. — 381 с.

10. Зенгер, В.Г. Повреждения гортани и трахеи. / В.Г. Зенгер, А.Н. Наседкин // - М: Медицина, 1991. - 220с.
11. Зуев, В.К. Оценка интенсивности репаративных процессов у пациентов с высоким риском развития избыточного рубцевания Текст. / В.К. Зуев, Е.С. Иванова, Т.В. Соколовская // VН съезд офтальмологов России: тезисы докладов. М., 2000. - С. 135.
12. Курмаев, Ш.М. Эндопротезирование в лечении рубцовых стенозов трахеи: Дис....канд. мед. наук./ Ш.М. Курмаев // - М., 1988.— 148 с
13. Миронов, А. В. Роль трахеобронхофиброскопии в диагностике и лечении стенозов трахеи / А.В. Миронов, М.М. Абакумов, В.И. Каравенко // Груд. и серд.сосуд. хирургия. 2002. № 1. С. 50 – 53
14. Овчинников, А.А. Применение лазеров и эндостентов в лечении прогрессирующих рубцовых стенозов трахеи / А.А. Овчинников, О.О. Ясногородский // Лаз.медицина. - 2000. - Т.4. - №.4. - С.25-31.
15. Овчинников, А.А. Сравнительная оценка применения Nd:YAG, LBO/Nd:YAG, Ho:YAG и CO<sub>2</sub> лазеров в эндохирургии рубцовых стенозов трахеи / А.А. Овчинников, В.И. Масычев // Тез. Росс. науч. конф. «Профилактика, диагностика и лечение рубцовых стенозов трахеи». - М., 1999. - С.36-37.
16. Паршин, В. Д. Постреанимационные рубцовые стенозы трахеи: причины, профилактика и первая неотложная помощь / В.Д. Паршин, Л.М. Гудовский, М.А. Русаков, М.А. Выжигина // Анест. и реанимат. - 2001. - №3. - С.33-37.
17. Паршин, В.Д. Лечение рубцовых стенозов трахеи / В.Д. Паршин, Л.М. Гудовский, М.А. Русаков // Хирургия 2002; 3: 25-32.
18. Паршин, В.Д. Трахеостомия. Показания, техника, осложнения и их лечение. / В.Д. Паршин // М: ГЭОТАР-Медиа 2008, с.173
19. Паршин, В.Д. Хирургия рубцовых стенозов трахеи / В. Д. Паршин, Л.М. Гудовский, М.А. Русаков, М.А. Выжигина // М 2003 – С.152

20. Паутов, Н.А. Лечение хронических стенозов гортани. Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. / Н.А. Паутов // Т.8. М., 1951.- С.220-245.
21. Перельман, М.И. Избранные вопросы торакальной хирургии / М.И. Перельман // Мат. Моск. Междунар. симпоз. «Актуальные вопросы торакальной хирургии». - М, 1996. - С.72-73.
22. Перельман, М.И. Современные методы лечения рубцовых стенозов трахеи / М.И. Перельман, А.Я. Самохин // Груд, и сердеч.-сосуд. хир. - 1992. - №5. - С.85-87.
23. Перельман, М.И. Хирургия трахеи / М.И. Перельман // – М.: Медицина, 1972. – 207с.
24. Петровский, Б.В. Трахеобронхиальная хирургия / Б.В. Петровский, М.И. Перельман, Н.С. Королева // М.: «Медицина», 1978.- 294с
25. Плужников, М. С. Лазерная хирургия рубцовых стенозов гортани / М.С. Плужников, М.А. Рябова, С.А. Карпищенко, В.Н. Ермаков // Вестник оториноларингологии. 2003. № 1. С. 4 – 8.
26. Розенфельд, И.М. Стенозы гортани, трахеи и бронхов / И.М. Розенфельд // Хирургические болезни глотки, гортани и пищевода. М., 1954. — С. 294-348.
27. Руин, А.Г. Проблемы деканюляции у детей с хроническим трахеальным канюленосительством при рубцовых стенозах гортани и шейного отдела трахеи: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. / А.Г. Руин // М., 2000. 20 с.
28. Русаков, М.А. Современные методы эндоскопического лечения рубцовых стенозов трахеи / М.А. Русаков, В.Д. Паршин, А.А. Елезов // Проблемы уберкулеза и болезней легких. 2006. № 3. С. 11 – 17.
29. Русаков, М.А. Эндоскопическая криохирургия трахеи и бронхов (экспериментально-клиническое исследование): Автореф.... дисс. канд. мед. наук. / М.А. Русаков // - Москва, 1983. - 18с.

30. Русаков, М.А. Эндоскопическая хирургия опухолей и рубцовых стенозов трахеи и бронхов: Автореф. Дис. ... д-ра мед. наук / М.А. Русаков // - М., 1996. – 34с.
31. Русаков, М.А. Эндоскопическая хирургия опухолей и рубцовых стенозов трахеи и бронхов. / М.А. Русаков // - Москва, 1999. - 92 с.
32. Русаков, М.А. Эндоскопическая электро- и лазерная хирургия заболеваний трахеи и бронхов / М.А. Русаков, Ю.В.Бирюков, А.Я. Галлингер // Груд. и сердеч. сосуд, хир. - 1990. - №1. - С.58-62.
33. Самохин, А.Я. Хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи: Дис....д-ра мед. наук. / А.Я Самохин // - Москва, 1992. - 285 с.
34. Светышева, Ж.А. Многофункциональный подход к диагностике и восстановительному лечению стенозов и стенозирующих заболеваний трахеи и крупных бронхов различного генеза: Автореф. дис.... д-ра. мед. наук / Ж.А. Светышева // - Алма-Ата, 1994. - 42 с.
35. Сельващук, А.П. Видеобронхоскопия и эндопротезирование в лечении стенозов трахеи и крупных бронхов: Дисс. ... канд.мед.наук / А.П. Сельващук // Краснодар, 1999 - 111 с.
36. Сельващук, А.П. Методика и показания для установления бифуркационных стентов при патологии трахеобронхиального дерева / А.П. Сельващук, В.А. Порханов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1997. - 1. - С. 52-54.
37. Середин, Р.В. Роль и место бронхоскопических оперативных вмешательств в комплексном лечении больных с рубцовыми стенозами трахеи. Дисс.- канд.мед.наук / Р.В. Середин // - М., 2003- 150с.
38. Солдатский, Ю.Л. Показатели иммунитета у детей с приобретенным рубцовым стенозом гортани и шейного отдела трахеи. Состояние гуморального звена иммунитета / Ю.Л. Солдатский, Т.В. Виноградова, Е.К. Онуфриева, Н.В. Щепин // Вестн. Оторинолар. 2003; 4: с.33—36.

39. Тарасов, Д.И., Лапченко С.Н., Банарь И.М. Стенозы и дефекты гортани и трахеи / Д.И. Тарасов, С.Н. Лапченко, И.М. Банарь И.М // - Кишнев: Штинница.- 1982.- 280с.
40. Татур, А.А. Эндоскопическая лазерная реканализация в лечении рубцовых стенозов трахеи / А.А. Татур В.А. Стахивич // Медицинский журнал: научно-практический рецензируемый журнал. - 2008. - №2. - С. 79-82.
41. Топольницкий, Е.Б. Применение криохирургических и лимфотропных технологий в комплексном лечении постинтубационных стенозов трахеи / Е.Б. Топольницкий // Вестник оториноларингологии. - 2012.-№1. - С. 31-33
42. Тришкин, Д.В. Постинтубационная болезнь трахеи (патогенез, диагностика, эндоскопическое и хирургическое лечение, профилактика). Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Д.В. Тришкин // Пермь 2007. 39с.
43. Трутнев, В.К. Материалы к вопросу о лечении хронический стенозов гортани и трахеи / В.К. Трутнев // Всероссийская конф. по вопросу тугоухости: сб. тез. — Л., 1960. — 88с.
44. Фоломеев, В.Н. Факторы, способствующие стенозированию и рестенозированию гортани и трахеи у больных, перенесших интубацию, искусственную вентиляцию легких и трахеостомию в отделениях реанимации / В.Н. Фоломеев, В.Н. Сотников, Н.А. Антонова // Эндоскопическая хирургия 2001. № 5. С. 42 – 45.
45. Харченко, В.П. Хирургическое лечение рубцовых стенозов трахеи / В.П. Харченко // Тез. Росс, науч.-практ. конф. «Профилактика, диагностика и лечение рубцовых стенозов трахеи».- М.- 1999.- С. 59-60.
46. Хитров, Ф.М. Дефекты и рубцовые зарращения глотки, шейного отдела пищевода, гортани, трахеи и методика их устранения / Ф.М. Хитров // -М 1963, С.216
47. Цветков, Э. А. Современные проблемы этиологии и лечения рубцовых стенозов гортани у детей / Э.А. Цветков // Новости оториноларингологии и логопатологии. 1996. № 3-4. С. 76-78.



48. Шафировский, Б.Б. Диагностика и бронхоскопическое хирургическое лечение опухолевых и рубцовых стенозов трахеи и крупных бронхов: Дис.... д-ра мед. наук / Б.Б. Шафировский // - С.Петербург, 1995 - 227 с.
49. Шехтер, А. Б. Гистоморфология и гистохимия приобретенных рубцов гортанно-трахеального отдела у детей / А.Б. Шехтер, А.М. Шустер // Вест. оториноларингологии. 1991. № 5. С. 52 – 57.
50. Шустер, М.А. О роли аутоиммунных процессов в патогенезе хронического рубцового стеноза гортани и трахеи у детей. Конференция детских оториноларингологов СССР, 2-я: Материалы / М.А. Шустер, Е.К. Онуфриева // - М 1989; 146-148.
51. Юнина, А.И. Применение клеевых и шовных материалов для соединения тканей при реконструктивных операциях в восстановительной отоларингологии / А.И. Юнина, В.Г. Зенгер, В.А. Багошвили // Методические рекомендации. - Москва, 1982. - 15с.
52. Юнина, А.И. Травмы органов шеи и их осложнения / А.И. Юнина // - М.: Медицина, 1972. - 208с.
53. Andreas, M. Lippert Treatment of Benign Tracheal Stenosis Utilizing Self-Expanding Nitinol Stents / M.Andreas, Sesterhenn, Wagne Hans-Joachim r, Alfke Heiko, A. Jochen, Werner, M. Burkard // CardioVascular and Interventional Radiology August 2004, Volume 27, Issue 4, pp 355-360
54. Andrews, MJ Incidence and pathogenesis of tracheal injury following cuffed tube tracheostomy with assisted ventilation: analysis of a two-year prospective study / MJ. Andrews, FG. Pearson //Ann Surg. 1971 Feb;173(2):249–263
55. Baugnee, P.E., Marquette C.H., Ramon P. et al. Traitement endo- scopique des stenoses tracheales post-intubation. A propos de 58 cas. / P.E. Baugnee, C.H. Marquette, P. Ramon // Rev Mai Respir.- 1995.- 12: 585-592.
56. Bergler, W. Treatment of recurrent respiratory papillomatosis with argon plasma coagulation / W. Bergler, M. Honig, K. Gotte // J. Laryngol. Otol. - 1997.- Vol.111.-P.381-384.

57. Bisson, A. Tracheal sleeve resection for iatrogenic stenoses (subglottic laryngeal and tracheal) / A. Bisson, P. Bonnette, E.L. Ben. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* - 1992. - Vol.104. - P.882-887.
58. Bonchek, L.I. Successful treatment of postintubation subglottic stenosis with intralesional steroid injections / L.I. Bonchek // *Ann Thorac Surg.* 1973 Jan;15(1):84–87.
59. Bond, CJ. Treatment of tracheal stenosis by a new T-shaped tracheotomy tube. / CJ. Bond // *Lancet* 1891:1:539
60. Bonette, P Resection anastomose tracheale pour stenose iatrogene. Une experience de 340 cas. / P. Bonette, A.Colchen, M. Leroy // *Rev Mai Respir.*- 1998.- 15: 627-632.
61. Brichet, A. Multidisciplinary approach to management of postintubation tracheal stenoses / A. Brichet, C.Verkindre, J. Dupont // *Europ. Respir. J.*- 1999.- Vol.13.- № 4,- P. 888-893.
62. Carrasco, C.H. Management of tracheal and bronchial stenoses with the Gianturco stent / C.H. Carrasco, J.C. Nesbit, C. Charnsangavej // *Ann. Thorac. Surg.*- 1994.- Oct.- 58(4): 1012-6.- discussion 1017.
63. Carre, P. Balloon dilatation and self-expanding metal wallstent insertion / P. Carre, H. Rousseau, L. Lombart, A. Didier, M. Dahan, G. Fournial, P. Leophonte. // *Chest.*-1994-Vol. 105 -P.343-348.
64. Cobb, W.B. Sudderth JF Intralesional steroids in laryngeal stenosis. / W.B. Cobb, J.F. Sudderth // *Arch Otolaryngol* 96:S2-56, 1972
65. Conio, M. Argon plasma coagulation (APC) in gastroenterology experimental and clinical experiences / M. Conio, C.J. Gostout // *Gastrointest. Endosc.* - 1998. - Vol.48. - P.109-110.
66. Coulter, T.D. Impact of endobronchial electrosurgery on the need for Nd-YAG laser photoresection / T.D. Coulter, A.C. Mehta // *Chest.* 2000. Vol. 118. P. 516 – 521.

67. Deeb, Z.E. Early diagnosis and treatment of laryngeal injuries from prolonged intubation in adults / Z.E. Deeb, J.B. Williams, T.E. Campbell // *Otolaryngology Head Neck Surg* 1999;120:25-9.
68. Dikkers, F.G. Tracheal stenosis can occur 20 years after intubation / F.G. Dikkers // *Br Med J* 2001; 322: 362
69. Dumon, J.F. A dedicated tracheobronchial stent / J.F. Dumon // *Chest.* - 1990. - Vol. - 97. - №2. - P.328-332.
70. Dumon, M.C. Endoprotheses tracheo- bronchiques en silicone / M.C. Dumon, J.F. Dumon, C. Perrin et al. // *Rev. Mai. Respir.-* 1999.- Nov.- 16 (4 Pt 2): 641-51.
71. Eliashar, R. Can topical mitomycin prevent laryngotracheal stenosis / R. Eliashar, I. Eliashar, R. Esclamado, T., Gramlich et al // *Laryngoscope-1999-Vol.* 109 -P1594-1600.
72. Freitag, L. Development of a new insertion technique and a new device for the placement of bifurcated airway stents / L. Freitag, E. Tekolf, D. Greschuchna // *Surg Endosc.* 1994 Dec; 8(12):1409-11.
73. Friedel, G. Eulenbruch und H.Toomes Die endoluminale Therapie in Trachea und Bronchus / G. Friedel, H. Wurst, M. Hbrtgen // *Chirurg.-* 2001.- 72: 1119-1129.
74. Gaer, J. Use of endotraheal silicone stents for relief of traheobronhial obstruction / J.Gaer, V.Tsang, A. Khaghani // *Ann Thorac Surg.-* 1992.- Vol. 54 - P. 512-516.
75. Geissler, P.W. Electroresection with a new endotracheally applicable resectoscope / P.W. Geissler, K.Korner, P. Wurning // *Prog. Pediatr. Surg.* - 1990. - Vol.25.-P.58-67.
76. Giudicelli, R.Les stenoses inflammatoires. Attitude tera- peutique et resultat. propos de cent vingt cas, des stenoses trachéales / R. Giudicelli, J.F. Dumon // *Ann. Chir.-* 1987.- V. 41.- N. 6.- P. 491-493.

77. Grillo HC. The management of tracheal stenosis following assisted respiration / HC. Grillo // *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969. – Vol.57. - №1/ - P.52-68
78. Grundmann, T. Fistula between the trachea and innominate artery--a rare complication following tracheostomy treatment with silastic tubes / T. Grundmann, E. Brachtel, W. Kehrl // *Laryngorhinootologie*. 1999. Vol78.-№2.-P. 91-96.
79. Harkins, W.B. An endotracheal metallic prosthesis in the treatment of stenosis of the upper trachea / W.B. Harkins // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* - 1952. - Vol.63.-P.633-676.
80. Harries, P.G. Idiopathic tracheal stenosis / P.G. Harries, P.S.Mason, A.D. Ramsay et al // *J. Laryngol. Otol.* - 1996. - Vol.110. - №10. - P.973-975.
81. Hebra, A. Balloon tracheoplasty in children: results of a 15-year experience / A. Hebra, D.D. Powell, C.D. Smith // *J. Pediatr. Surg.* - 1991. - Vol.26.-P.957-961.
82. Hramiec, J.E. Tracheal wire stent complications in malacia: implications of position and design / J.E. Hramiec, G.B Haasler // *Ann. Thorac. Surg.*- 1997 Jan; 63(1): 209-12; discussion 213.
83. Keller, C.A. The use of endoscopic argon plasma coagulation in airway complications after solid organ transplantation / C.A. Keller , R. Hinerman , A. Singh , F. Alvarez // *Chest* - 2001.- Jun.- 119(6): 1968-75.
84. Kochman, M.L. Eradication of Barrett's mucosa with argon plasma coagulation and acid suppression: immediate and mid term results / M.L. Kochman // *Gastrointest. Endosc.* - 1999. - Vol.50. - P.884-886.
85. Komatsu, Y. Endobronchial argon plasma coagulation for the management of post-intubation tracheal stenosis / Y. Komatsu, S. Yamazaki, M. Ito, S. Furuya, S. Yoshikawa, et al. // *Respirology (Carlton, Vic)* 2006;11:659–662.
86. Korber, W. Endotracheal complications after long-term ventilation. Noninvasive ventilation in chronic thoracic diseases as an alternative to tracheostomy / W. Korber, L.G. Groeneved, C.P. Crie // *Med. Clin.* - 1999. - Vol.94, Spez No. - P.45-50.

87. Maddaus, M. Postintubation injury / M. Maddaus, F.G. Pearson // In "Thoracic Surgery" ed. by Pearson F.G., 1995, p.251-265
88. Maggi, J. Tracheal stenosis. A study of 100 cases / J. Maggi, F. Ardisson, A. Cavallo // *Int. Surg.* - 1990. - Vol.75. - №4, - P.225-230.
89. McComb, H. Treatment of tracheal stenosis / H. McComb // *Plast. Reconstr. Surg.* 1967. - Vol. 39, № 1. - P. 43-56.
90. McGuff, P.C. Studies of the surgical applications of laser / P.C. McGuff, B. Dushnell, H.S. Soroff // *Surg. Forum.* - 1963. - Vol.14. - P.143-145.
91. Morice, R.C. Endobronchial argon plasma coagulation for treatment of hemoptysis and neoplastic airway obstruction / R.C. Morice, T. Ece, F. Ece, L. Keus // *Chest.* - 2001. - Mar. - 119(3): 781-7.
92. Noppen, M. Screw-thread vs Dumon Endoprosthesis in the Management of Tracheal Stenosis / M. Noppen, M. Meysman, I. Claes, J. D'Haese, W. Vincken // *Chest.* - 1999. - Vol.115. - P.532-535.
93. Noppen, M. Bronchoscopic balloon dilatation in the combined management of postintubation stenosis of the trachea in adults / M. Noppen, M. Schlessner, M. Meysman, J. D'Haese et al // *Chest.* - 1997. - Vol.112. - P.1136-1140.
94. Okada, S. Endoscopic surgery with flexible bronchoscope and argon plasma coagulation for tracheobronchial tumors / S. Okada, H. Yamauchi, S. Ishimori // *Thorac Cardiovasc Surg.* - 2001. - Jan. - 121 (1):180-2.
95. Othersen, H.B. Steroid therapy for tracheal stenosis in children: Clinical experience in 4 children with severe strictures / H.B. Othersen // *Ann. Thorac. Surg.* 1974;17:254
96. Ozkiris, A. Long-term results of trabeculectomy with different concentrations of mitomycin C in refractory developmental glaucoma Text. / A. Ozkiris, N.L. Tamcelik // *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* 2005. - Vol. 42, N 2. - P. 97-102.
97. Papla, B. Post-Intubation Tracheal Stenosis / B. Papla, G. Dyduch, W. Frasik, H. Olechnowicz // *Morphological-Clinical Investigations. Pol J Pathol* 2003; 54: 4: 261—266

98. Pearson, F.G. Detection and management of tracheal stenosis following cuffed tube tracheostomy / F.G. Pearson, M.J. Andrews // *Ann Thorac Surg* 1971;12:359–374.
99. Pearson, F.G. Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes. Clinical experience and observations from prospective study / F.G. Pearson, M. Goldberg, A.J. da Silva // *Arch.Surg.* – 1968. – Vol.97. - #3. – P.380-394
100. Pereira, K. D. Subglottic stenosis complicating cardiac surgery in children / K.D. Pereira, R.B. Mitchell, R.T. Younis., R.H. Lazar // *Chest.* 1997. Vol. 111. № 6. P. 1769-1772.
101. Personne, C. Indications and technique for endoscopic laser resections in bronchology. A critical analysis based upon 2284 resections / C. Personne, A. Colchen, M. Leroy // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* - 1986. - Vol.91. - P.710- 715.
102. Phillips, M.J. Stenting therapy for stenosing airway diseases / M.J. Phillips // *Respirology.*- 1998.- Dec.- 3 (4): 215-219.
103. Polanyi, T.G. CO<sub>2</sub> laser for surgical reserch / T.G. Polanyi, H.C. Bredemeier, T.W. Davis // *Med. biol. Eng.* - 1970. - Vol.8. - P.541-548.
104. Rahbar, R. Preliminary results of intraoperative mitomycin-C in the treatment and prevention of glottic and subglottic stenosis / R. Rahbar, T.A. Valdez, S.M. Shapshay // *J Voice*2000;14,282-286.
105. Ramdev, S. Endoscopic laser excision in the management of laryngotracheal stenosis / S. Ramdev, P. Ghosh, S. Mukhopadhyaya // *Ind. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2005. V. 57. P. 189 – 190.
106. Reichle, G. Argon plasma coagulation in bronchology: a new method— alternative or complementary? / G. Reichle, L. Freitag, H.J. Kullmann // *Pneumologie.*- 2000.- P. 199.
107. Sanderson, D.R. Cryotherapy for bronchogenic carcinoma: Report of a case / D.R. Sanderson, H.B. Neel, W.S. Payne, L.B. Woolner // *Mayo Clinic Proc.* - 1975. - Vol.50.-№7.-P.435-437.

108. Sparup, J. Self-expanding nitinol stents in the treatment of tracheobronchial stenoses / J. Sparup, S. Borgeskov // *Ugeskr-Laeger.*- 2002,- Aug.- 12; 164(33): 3858-61.
109. Spector, J.E. Preservation of function and histologic appearance in the injured glottis with topical mitomycin-C / J.E. Spector, J.A. Werkhaven, N.C. Spector // *Laryngoscope*1999;109,1125-1129.
110. Taguchi, H. High frequency electrosurgical treatment of tracheal obstruction using the flexible bronchoscope / H. Taguchi, T. Nagata, H. Kawai et al. // In: *Bronchology: research, diagnostic and therapeutic aspects.* Ed., J. A. Nakhosteen, 1981.- P. 563-565.
111. Takazawa, N. Electrosugery via the fiberoptic bronchoscope / N. Takazawa, K. Oho, R. Ammemiya et al. // In: *Bronchology: research, diagnostic and therapeutic aspects.* Ed., J. A. Nakhosteen, 1981.- P. 559-561.
112. Tantinikorn, W. How to overcome laryngotracheal stenosis / W. Tantinikorn, C. Sinrachtanant, P. Assanasen // *J. Med. Assoc. Thai.* 2004. Vol. 87, No. 7. P. 800–809.
113. Todisco, T. ND-YAG laser therapy using a fiberoptic bronchoscope in outpatients: a new procedure: Abstr. ERS Ann. Congr. Stockholm / T. Todisco, F. Scavizzi, L. Scarcella et al. // *Eur. Resp. J.* - 1996. - Vol.9, Suppl.23. - P.23- 42.
114. Toty, L. Bronchoscopic management of tracheal lesions using the neodymium yttrium alluminium garhet laser / L. Toty, C. Personne, A. Colchen et al. // *Thorax.* - 1981. - Vol.36. -P.175-178.
115. Tsubota, N. Primary anastomosis of the trachea: management and pitfalls / N. Tsubota, M . Yoshimura, Y. Miyamoto, H. Nakamura, H. Minami // *Surg Today.* 1998;28(5):492-497.
116. Vergnon, J.M. Desruction endobronchique des lesions tumorales: laser ou cryotherapie? Analise preliminaire / J.M. Vergnon, S. Boucheron, D. Bonamour, P. Fournel, A. Emonot // *Rev. Pneumol. Clin.* - 1987. - Vol.43.- №1. - P. 19-25.

117. Vergnon, J.M. Efficacy and tolerance of a new silicone stent for the treatment of benign tracheal stenosis / J.M. Vergnon, F. Casters, J.Ch. Polio // Chest. - 2000. -Vol.118.-P.422-426.
118. Ward, R.F. Mitomycin-C in the treatment of tracheal cicatrix after tracheal reconstruction / R.F.Ward,M.M.April //Int J Pediatr Otorhinolaryngol1998;44,221-226.
119. Wood, D.E. Airway stenting / D.E. Wood // Chest Surg. Clin N Am.- 2001.-Nov.- ll(4):841-60.
120. Zagalo, C. Experimental autotransplantation of the trachea: structural changes studied in the rabbit with reference to human tracheal stenosis / C. Zagalo, N. Grande, J. Santos et al. // Eur J Anat 2000; 4: 69—81.
121. Zagalo, C. Tracheal transplantation: cyto logical changes studied by scanning and electron microscopy in the rabbit / C. Zagalo, N. Grande, J. Santos et al. // Laryngoscope 2001; 111: 657—662.
122. Zagalo, C. Morphology of trachea in a benign human tracheal stenosis: a clinicopathological study of 20 patients undergoing surgery / C. Zagalo, N. Santiago, N.R. Grande et al. // Surg Radiol Anat 2002; 24: 3—4: 160—168.