

*На правах рукописи*

**Комина Елена Игоревна**

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТИНТУБАЦИОННЫХ  
СУЖЕНИЙ ПОДГОЛОСОВОГО ПРОСТРАНСТВА  
У ДЕТЕЙ**

14.01.19 – Детская хирургия

14.01.03 – Болезни уха, горла и носа

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научные руководители:**

Доктор медицинских наук

**Алхасов Абдуманап Басирович**

Доктор медицинских наук

**Русецкий Юрий Юрьевич**

**Официальные оппоненты:**

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии имени академика С.Я. Долецкого ФГБОУ ДПО "Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования" Минздрава России

**Соколов Юрий Юрьевич**

Доктор медицинских наук, профессор кафедры болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

**Старостина Светлана Викторовна**

**Ведущая организация:**

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области "Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского"

Защита диссертации состоится «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2022 года в «\_\_\_» часов на заседании диссертационного совета Д 001.023.01 при ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России по адресу: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, 2 стр.1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России по адресу: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, 2 стр.1 и на сайте <http://www.nczd.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2022 года

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук, профессор РАН

**Винярская Ирина Валериевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Стеноз подголосового пространства в настоящее время является одной из наиболее частых причин обструкции дыхательных путей и практически в 90% случаев возникает в результате эндотрахеальной интубации (Arianpour K. et. al., 2019; Rodríguez H. et. al., 2013). В педиатрической популяции подскладочный стеноз – это сужение подголосового пространства за счет окружающих хрящевых структур и мягких тканей (Arianpour K. et. al., 2019). По данным различных авторов частота возникновения постинтубационных стенозов гортани и трахеи колеблется от 0,9-3% до 0,1-20% (Haranal M.Y. et. al., 2017; Monnier P. 2007). В настоящее время возросло количество детей с постинтубационными стенозами подголосового пространства, поскольку за последние 60 лет значительно снизилась неонатальная смертность глубоко недоношенных детей и значительно увеличилась частота эндотрахеальной интубации с последующим проведением длительной искусственной вентиляции легких (Arianpour K. et. al., 2019; Lee J.C. et. al., 2019). Также растет выживаемость детей с различными тяжелыми пороками развития, которые перенесли в анамнезе эндотрахеальную интубацию (Allen T.H. et. al., 1965; Haranal M.Y. et. al., 2017).

Несмотря на усовершенствование технологий, улучшение ухода за пациентами в отделениях реанимации и интенсивной терапии, стенозы гортани и трахеи остаются важной и сложной группой ятрогенных осложнений после интубации и трахеостомии (Овчинников А.Ю. и соавт., 2016; Haranal M.Y. et. al., 2017; Manica D. et. al., 2013; Myer C.M. et. al., 1995). Лечение детей с хроническими стенозами гортани является актуальным разделом хирургии дыхательных путей и до сих остается одной из самых сложных и актуальных проблем в педиатрии, детской оториноларингологии и хирургии детского возраста (Разумовский А.Ю. и соавт., 2012; Cotton R.T. et. al., 1989; Marston A. P.et. al., 2018).

Пациенты со стенозами подголосового пространства могут длительное время получать лечение по поводу бронхиальной астмы, хронического бронхита или бронхо-легочной дисплазии, поскольку ввиду неспецифичности клинической картины диагноз может быть установлен несвоевременно (Haranal M.Y. et. al., 2017; Rodríguez H. et. al., 2013).

Многочисленные исследования описывают различные хирургические методики лечения пациентов с постинтубационными стенозами гортани, однако не существует одного идеального метода лечения (Bakthavachalam S. et. al., 2008; Fiz I. et. al., 2019; Nair S. et. al., 2016; Remacle M. et. al., 2010). Также в настоящее время не существует алгоритма выбора метода лечения для каждого конкретного пациента. По данным мировой литературы сейчас имеется две основные группы методов лечения. 1 группа - эндоскопические методы, включающие в себя

бужирование с использованием бужей или ригидных бронхоскопов, баллонную дилатацию, лазерную вапоризацию и местное введение препаратов. И 2 группа - открытые реконструктивные операции (ларинготрахеальная реконструкция, крикотрахеальная резекция, пластика гортани со стентированием Т-образной трубкой и т.д.) (Bakthavachalam S. et. al., 2008; Cuestas G. et.al., 2018; Penafiel A. et. al., 2006; Quesnel A.M. et. al., 2011). Эндоскопические методы могут являться альтернативной открытым вмешательствам и существенно улучшать результаты лечения определенной группы пациентов. Эндопросветные методы в некоторых случаях позволяют избежать наложения трахеостомы и сократить сроки госпитализации. Однако, они не всегда эффективны у пациентов с грубыми, протяженными стенозами, а также у пациентов с сопутствующей патологией верхних дыхательных путей (Couraud L. et. al., 1995; Fiz I. et. al., 2019; Jefferson N.D. et. al., 2016; Monnier P. 2011; Rutter M.J. et. al., 2020).

Несмотря на использование различных по технике операций, эффективность устранения рубцового стеноза гортани и деканюляция у детей, по данным различных авторов, достигает 63-64%. При сочетанном поражении складкового и подскладкового отделов гортани, особенно при их рубцовой облитерации, реконструктивные операции бывают успешными только в 50% случаев (Кротов А.Ю. и соавт., 2005; Hautefort C. et.al., 2012; Jefferson N.D. et. al., 2016; Padia R. et. al., 2018). При индивидуализированном подходе к пациенту возможно значительное повышение эффективности хирургического лечения рубцовых стенозов подскладкового пространства (Lavrysen E. et. al., 2020; Mandour M. et. al., 2003; Monnier P. et. al., 2015).

Таким образом, до настоящего времени не создан единый подход к хирургическому лечению детей с постинтубационными сужениями подголосового пространства, достоверно не описаны предикторы неэффективности эндоскопического лечения, а также не разработаны критерии выбора метода лечения. Отсутствие унифицированных стандартов обследования и организации подходов к лечению детей со стенозами подголосового пространства различной степени делает эту проблему весьма актуальной. В настоящей работе представлен опыт лечения детей со стенозами подголосового пространства в крупном центре детской хирургии.

### **Степень разработанности темы исследования**

До 1960-х годов приобретенный стеноз гортани был редким заболеванием и чаще всего развивался в результате инфекционных поражений гортани (дифтерия) (Santos D et. al., 2010). Начиная с 1965 года, после начала применения длительной эндотрахеальной интубации в неонатальной и педиатрической практике стали появляться первые упоминания о развитии у детей постинтубационных стенозов подголосового пространства. В дальнейшем постинтубационные стенозы стали

основной причиной развития сужений подскладкового пространства (Fearon B. et. al., 1971; Fearon B. et. al., 1966).

В настоящее время нет единых критериев использования существующих хирургических методик, доступа (наружный или эндоскопический), необходимости применения пластических материалов, стентов, дополнительного оборудования (лазер, коблатор, радиоволна и др.) у пациентов с постинтубационными сужениями подголосового пространства (Вавин В.В. и соавт., 2019). Для достижения хорошего результата может потребоваться большое количество эндоскопических процедур, а также повторные оперативные вмешательства.

Применявшаяся ранее в отношении детей раннего возраста выжидательная тактика, ограничивающаяся наложением трахеостомы, в настоящее время считается неправильной, что связано с высокой частотой осложнений, сопровождающих длительное канюленосительство. К таким осложнениям относятся дислокация и окклюзия канюли, хондроперихондрит хрящей гортани, дистальная трахеомалация, высокая частота легочной инфекции, аспирация, а также формирование грануляций над трахеостомической трубкой (Кротов А.Ю. и соавт., 2005).

Озвучено мнение, что на результат хирургического лечения стенозов дыхательных путей влияет не только степень стеноза, но и его протяженность, а также наличие у пациента сопутствующих патологий (Fiz I. et. al., 2019; Monnier P. et. al., 2015).

Наиболее тяжелой группой пациентов являются дети с хроническими протяженными стенозами подголосового пространства, а также с сочетанием стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок. По данным литературы эффективность эндоскопических методов лечения у данной категории детей составляет лишь 32-87% (Cantarella G. et. al., 2020; Maunsell R. et. al., 2014).

Стенозы подголосового отдела гортани остаются сложной проблемой. Разработано большое количество эндоскопических и открытых вмешательств, что свидетельствует о том, что ни один метод не является универсальным (Nair S. et. al., 2016). Данная категория пациентов остается тяжелой, так как ни один метод хирургического лечения, предложенный в настоящее время, не гарантирует полного излечения.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты лечения детей с постинтубационными сужениями подголосового пространства

### **Задачи исследования**

1. Оценить эффективность лечения пациентов с постинтубационными

стенозами подголосового пространства методами эндоскопической реканализации (лазерная вапоризация зоны стеноза, бужирование просвета подголосового пространства).

2. Оценить эффективность лечения пациентов с постинтубационными стенозами подголосового пространства методом пластики гортани со стентированием T-образной трубкой.

3. Выявить предикторы неэффективности эндоскопических методов лечения.

4. Сравнить сроки госпитализации, а также течение послеоперационного периода после выполнения эндоскопической реканализации подголосового пространства и пластики гортани с использованием T-образной трубки.

5. Разработать алгоритм выбора оптимальной тактики хирургического лечения.

### **Научная новизна**

Впервые проведен комплексный анализ течения послеоперационного периода, сроков госпитализации, а также результатов лечения детей с постинтубационными стенозами подголосового пространства с использованием различных методов хирургического лечения (эндоскопические методики реканализации подголосового пространства и пластика гортани со стентированием T-образной трубкой).

Впервые в России выявлены предикторы неэффективности эндоскопических методов лечения, а также предикторы неэффективности пластики гортани со стентированием T-образной трубкой.

В ходе выполнения работы впервые предложен алгоритм выбора методики лечения в зависимости от состояния рубца, протяженности стеноза, наличия сопутствующих патологий верхних дыхательных путей.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Проведенное исследование позволило научно обосновать выбор метода лечения у пациентов с постинтубационными стенозами подголосового пространства.

Продемонстрировано, что применение эндоскопических методов лечения позволяет сократить сроки стационарного лечения, сроки пребывания в ОРИТ и сроки проведения послеоперационного обезболивания и антибактериальной терапии, а также избежать наложения трахеостомы у определенной группы пациентов.

Выявлены предикторы неэффективности эндопросветных методов лечения, что позволило разработать алгоритм выбора метода лечения пациентов с постинтубационными сужениями подголосового пространства.

Продemonстрировано, что выполнение пластики гортани со стентированием T-образной трубкой является эффективным методом лечения даже при наличии сочетании стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок, протяженном стенозе, а также при наличии у пациента трахеостомической трубки.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Полученные в ходе исследования результаты и выводы внедрены в практическую деятельность хирургического торакального отделения и оториноларингологического отделения с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, оториноларингологического отделения ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», а также отделения патологии головы и шеи Федерального научно-клинического центра детей и подростков ФМБА России.

### **Методология и методы исследования**

Проведен тщательный анализ литературных данных по теме хирургического лечения пациентов с постинтубационными стенозами подголосового пространства. Методология исследования включала в себя анализ ретро- и проспективных данных пациентов с постинтубационными сужениями подголосового пространства различной степени тяжести, находившихся на лечении в хирургическом торакальном отделении ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России за период с февраля 2019 года по декабрь 2021 года. Таким образом, работа выполнена в дизайне одноцентрового двунаправленного ретро- и проспективного исследования.

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 58 пациентов, оперированных по поводу постинтубационного сужения подголосового пространства. В проспективную часть исследования включен анализ катamnестических исследований данных пациентов (контрольная фиброларинготрахеобронхоскопия через 3-4 месяца после окончания хирургического лечения).

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на 2 группы, в зависимости от выполненного метода лечения: 1 группа (30 пациентов) – эндоскопические методы лечения (бужирование, лазерная вапоризация зоны стеноза); 2 группа (28 пациентов) – открытое вмешательства (пластика гортани с последующим стентированием T-образной трубкой). Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа.

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

1. Эндоскопические методы лечения позволяют достичь хорошего результата лечения стенозов подголосового пространства, избежать наложения трахеостомы, сократить сроки пребывания пациента в ОРИТ, а также сроки госпитализации пациентов с непротяженными, негрубыми стенозами, не имеющих пареза голосовых складок.

2. Эндоскопические методы лечения являются эффективными у пациентов с непротяженными, «незрелыми» стенозами, без сопутствующего пареза голосовых складок и без наличия трахеостомы.

3. Применение пластики гортани со стентированием Т-образной трубкой наиболее обосновано у пациентов с сочетанием стеноза гортани и пареза голосовых складок, а также пациентам с протяженными и грубыми рубцовыми стенозами, с наличием трахеостомы.

4. Пластика гортани со стентированием Т-образной трубкой позволяет достичь хорошего результата в виде реканализации просвета подголосового пространства у пациентов с наиболее тяжелым течением заболевания.

### **Степень достоверности результатов**

Достоверность результатов диссертации определяется репрезентативностью выборки пациентов, подтверждается достаточным объемом полученных данных, их статистическим анализом с применением современных средств обработки. Сформулированные в диссертации выводы, научные положения и рекомендации аргументированы и подкреплены убедительными фактическими данными системного анализа результатов выполненного исследования, наглядно представленного в таблицах и рисунках. Подготовка, анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

### **Апробация работы**

Материалы диссертации доложены и обсуждены на научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Студеникинские чтения» (Москва, 2 декабря 2019г.); курсе инновационной детской эндоскопической хирургии КИНДЭР 3.0. (Москва, 4-7 марта 2020 года); конкурсе молодых ученых, проходившем в рамках IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» (Москва, 17-20 февраля 2021 года, работа удостоена диплома 2 степени); VII Форуме детских хирургов России с международным участием (Москва, 21-23 октября 2021 года); научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Студеникинские чтения-2021» (Москва, 2 декабря 2021 года, работа была удостоена диплома 3 степени); на I Конференции им. М.И. Перельмана – В.Г.



Зенгера с международным участием «Актуальные вопросы хирургии дыхательных путей» в рамках X Международного междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи; на IPEG's 31st Annual Congress for Endosurgery in Children (Майами, 1-3 июня 2022).

### **Публикации результатов исследования**

По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, в том числе статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикаций основных научных результатов диссертационных исследований – 3, тезисов и кратких сообщений о результатах в изданиях – 3.

### **Личный вклад автора**

Автором определены цель и задача исследования, разработан дизайн исследования, выполнена основная работа на всех этапах написания диссертации: написание обзора литературы, сбор данных пациентов, участие в обследовании и лечении пациентов, участие в хирургических операциях, подготовка материала, статистическая обработка данных, интерпретация полученных результатов, оформление научных статей, участие в научно-практических конференциях с постерными и устными докладами, внедрение в клиническую практику разработанных рекомендаций.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертационная работа изложена на 112 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы, посвященной материалам и методам исследования, двух глав собственных исследований, главы заключение, выводов и практических рекомендаций. Список литературы включает 133 источника, из них – 18 отечественных авторов и 115 - зарубежных. Работа иллюстрирована 22 таблицами, 39 рисунками, а также представлено 3 клинических примера.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Работа выполнена на базе хирургического торакального отделения (заведующий – д.м.н. Алхасов А.Б.) федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации (директор - заслуженный врач Российской Федерации, д.м.н., профессор А.П. Фисенко, и.о. главного врача – к.м.н. Р.И. Абайханов).

Проведение исследования одобрено Локальным независимым этическим комитетом при ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России.

### **Объем и дизайн исследования**

Исследование основано на анализе ретро- и проспективных данных лечения детей с постинтубационными стенозами подскладкового пространства. В исследование включены 58 пациентов с диагнозом: постинтубационное сужение подголосового пространства, проходивших лечение в хирургическом торакальном отделении ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России за период с февраля 2019 по декабрь 2021 года. Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов, оперированных по поводу постинтубационного сужения подголосового пространства, а также проспективный анализ катамнестических исследований данных пациентов. Все пациенты были разделены на 2 группы, в зависимости от метода выполненного лечения. Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

I группа – пациенты, которым первоначально выполнялись эндоскопические методики реканализации подголосового пространства (бужирование гортани, лазерная вапоризация зоны стеноза). В данную группу включено 30 пациентов (51,8%).

II группа – пациенты, которым первоначально выполнялось открытое реконструктивное вмешательство (пластика гортани с последующим стентированием T-образной трубкой). В данную группу включено 28 пациентов (49,2%).

Для визуальной оценки степени стеноза подскладкового пространства использовалась шкала Myers-Cotton, оценка состояния рубца также проводилась визуально.

Диагностика стеноза подголосового пространства проводилась на основании совокупности данных анамнеза, клинической картины, а также данных проведенных инструментальных методов исследования. Проводилось обследование, включающее в себя фиброларинготрахеобронхоскопию и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) с внутривенным контрастированием при необходимости. Степень стеноза оценивалась визуально по шкале Myers-Cotton. Детям, которым планировалось выполнение пластики гортани, также проводились микробиологические исследования с целью подбора антибактериальной терапии в послеоперационном периоде.

Средний возраст пациентов на момент первичной госпитализации составил 4 года 2 месяца ± 3 года 4 месяца (от 3 месяцев до 17 лет 11 месяцев).

В нашем исследовании мальчики (39) преобладали над девочками (19).

На момент первичной госпитализации 36 детей (62%) являлись носителем трахеостомы (выполнена ранее по месту жительства). Трахеостомия выполнена в связи с тяжелым течением заболевания: развитием выраженной дыхательной недостаточности или при невозможности экстубации пациента.



*Рисунок 1: дизайн исследования*

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик - IBM Corporation) и программы STTISTICA 13 (разработчик – StatSoft Inc).

При описании количественных показателей, имеющих нормальное распределение, полученные данные объединялись в вариационные ряды, в которых проводился расчет средних арифметических величин ( $M$ ) и стандартных отклонений ( $SD$ ), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы ( $Me$ ) и нижнего и верхнего квартилей ( $Q1$ - $Q3$ ).

При сравнении средних величин в нормально распределенных

совокупностях количественных данных рассчитывался t-критерий Стьюдента. Полученные значения t-критерия Стьюдента оценивались путем сравнения с критическими значениями. Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости  $p < 0,05$ . Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовался U-критерий Манна-Уитни. Рассчитанные значения U-критерия Манна-Уитни сравнивались с критическими при заданном уровне значимости: в том случае, если рассчитанное значение U было равно или меньше критического, признавалась статистическая значимость различий. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы.

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель отношения шансов (ОШ), определяемый как отношение вероятности наступления события в группе, подвергнутой воздействию фактора риска, к вероятности наступления события в контрольной группе. Построение прогностической модели риска определенного исхода выполнялось при помощи метода бинарной логистической регрессии. Отбор независимых переменных производился методом пошаговой прямой селекции с использованием в качестве критерия исключения статистики Вальда. Статистическая значимость полученной модели определялась с помощью критерия  $\chi^2$ .

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, в том числе вероятности наступления исхода, рассчитанной с помощью регрессионной модели, применялся метод анализа ROC-кривых. С его помощью определялось оптимальное разделяющее значение количественного признака, позволяющее классифицировать пациентов по степени риска исхода, обладающее наилучшим сочетанием чувствительности и специфичности. Качество прогностической модели, полученной данным методом, оценивалось исходя из значений площади под ROC-кривой со стандартной ошибкой и 95% доверительным интервалом (ДИ) и уровня статистической значимости.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Результаты применения эндоскопических методов лечения**

В группу эндоскопических методов лечения включено 30 пациентов, которым выполнялось бужирование гортани и трахеи, а также лазерная вапоризация зоны стеноза. Распределение детей по степени стеноза по шкале Myer-Cotton было следующим: I степень – 1 пациент (3,3%), II степень – 21

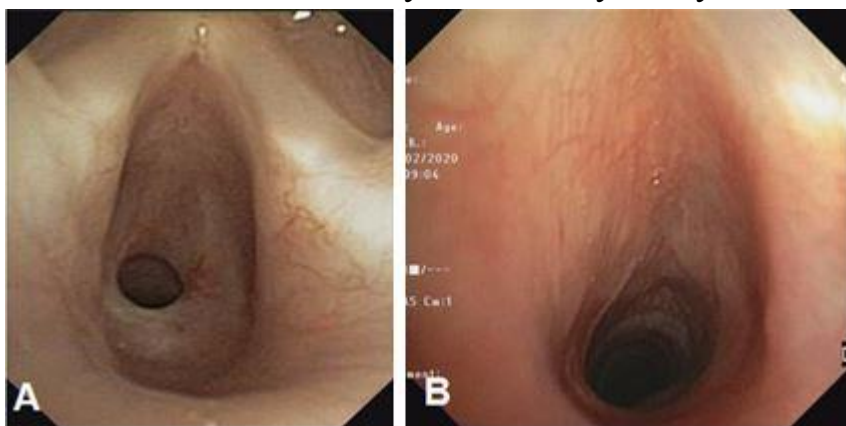
пациент (70,1%), III степень – 7 пациентов (23,3%), IV степень – 1 пациент (3,3%).

Трахеостома на момент первичной госпитализации в данной группе была наложена у 10 детей (33,3%). Протяженный стеноз по данным проведенного обследования наблюдался у 7 пациентов (23,3%), сочетание стеноза гортани и пареза голосовых складок в данной группе выявлено у 6 пациентов (20%). Предшествующие операции на гортани в анамнезе были у 1 пациента (3,3%), ранее проводилось бужирование гортани по месту жительства.

Среднее количество госпитализаций в группе эндоскопических методов лечения составило  $4 \pm 1,2$  госпитализация (1-6).

Средняя продолжительность госпитализации при проведении оперативного вмешательства составила  $7,5 \pm 2,9$  дней (2-18). Среднее время оперативного вмешательства –  $14,7 \pm 2,8$  минут (10-20). В раннем послеоперационном периоде после выполнения бужирования гортани и лазерной вапоризации зоны стеноза дети не нуждались в нахождении в ОРИТ и после пробуждения были доставлены в профильное отделение. Таким образом, средний срок пребывания пациентов 1 группы в ОРИТ составил 0 дней. Средний срок проведения антибактериальной терапии в послеоперационном периоде составил  $1,27 \pm 0,5$  дней (1-7). Средний срок послеоперационного обезболивания  $1,07 \pm 0,13$  дней. Всем детям после проведения оперативного лечения назначалась ингаляционная терапия, а также внутривенная гормональная терапия с целью уменьшения отека подголосового пространства.

В результате применения эндоскопических методов лечения одного пациента, который являлся носителем трахеостомы, удалось деканюлировать, у 18 пациентов удалось избежать наложения трахеостомы. Таким образом, хороший результат в виде реканализации просвета гортани и купирования проявлений дыхательной недостаточности удалось получить у 19 пациентов (63,3%) (рис.2).



*Рисунок 2: фиброларинготрахеоскопия: А – стеноз подголосового пространства II степени (отмечается циркулярный рубец в проекции перстневидного хряща, просвет сужен на 60-65%), В – окончательный результат, просвет подголосового пространства полностью восстановлен*

У 19 пациентов, у которых результат расценен как хороший, нами проведена сравнительная оценка степени стеноза по шкале Myers-Cotton до начала лечения и

после окончания лечения. У данных детей отмечено достоверное уменьшение ( $p < 0,001$ ) степени стеноза по шкале Myers-Cotton.

У 11 пациентов результат расценен как плохой, так как отмечен рецидив стеноза и сохранение симптомов дыхательной недостаточности. 10 пациентов, которые являлись носителем трахеостомы, деканюлировать не удалось.

С целью определения алгоритма выбора метода лечения, проведен поиск факторов риска неэффективности эндоскопической операции при сравнении исходного состояния пациентов в группе успешного эндоскопического лечения и в группе неэффективной эндоскопической операции (таб. 1).

*Таблица 1. Факторы риска неэффективности эндоскопического лечения.*

Показатели	Категории	Эффект лечения		p
		Хороший	Плохой	
Протяженный стеноз	нет	19 (82,6)	4 (17,4)	< 0,001*
	да	0 (0)	7 (100,0)	
Грубый рубец	нет	19 (100,0)	0 (0)	< 0,001*
	да	0 (0)	11 (100,0)	
Парез голосовых складок	нет	18 (75,0)	6 (25,0)	0,016*
	да	1 (16,7)	5 (83,3)	
Наличие трахеостомы	нет	18 (90,0)	2 (10,0)	0,0006*
	да	1 (10,0)	9 (90,0)	
Предшествующие операции	нет	19 (65,5)	10 (35,5)	0,698
	да	0 (0)	1 (100,0)	
Степень стеноза по Cotton-Myer	1 ст.	0 (0)	1 (100,0)	0,532
	2 ст.	18 (81,8)	4 (18,2)	
	3 ст.	3 (50,0)	3 (50,0)	
	4 ст.	0 (0)	1 (100,0)	

Таким образом, в нашем исследовании среди больных, у которых эндоскопическая операция была неэффективна, достоверно чаще наблюдали протяженный стеноз ( $p < 0,001^*$ ), грубый рубец ( $p < 0,001^*$ ), наличие трахеостомы ( $p = 0,006$ ), а также парез голосовых складок ( $p = 0,016^*$ ). Отсутствие достоверной зависимости между степенью стеноза по шкале Myers-Cotton и результатом лечения может быть связано с малым объемом выборки.

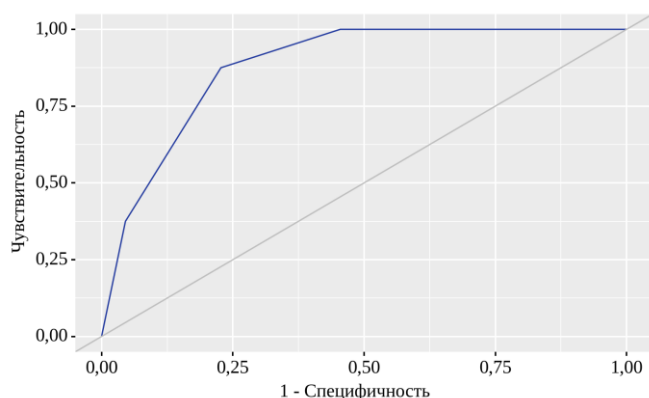
По результатам нашего исследования можно сделать вывод о том, что при наличии у пациентов протяженного СПП, грубого рубца, трахеостомической трубки, сопутствующего пареза голосовых складок эндоскопические методы лечения скорее всего окажутся неэффективными и их применения является нецелесообразным.

При помощи бинарной логистической регрессии построена многофакторная прогностическая модель (таб. 2).

*Таблица 2. Связь предикторов модели с неэффективностью эндоскопической операции.*

Предикторы	OR; 95% CI	p
Парез голосовых складок: да	7,030; 2,706 – 14,968	0,008*
Наличие трахеостомы: да	10,200; 1,548 – 67,222	0,016*
Протяженный стеноз	13,500; 1,954 – 93,224	0,008*

При оценке зависимости вероятности «да» от значения логистической функции Р с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (рис. 3).



*Рисунок 3. ROC-кривая многофакторной модели неэффективности эндоскопической операции.*

Площадь под ROC-кривой составила  $0,881 \pm 0,083$  с 95% CI [0,718, 1,000]. Полученная модель была статистически значимой ( $p = 0,001$ ). Чувствительность и специфичность модели составили 87,5% и 77,3%, соответственно.

Таким образом, учитывая полученные нами результаты, при наличии у ребенка сочетания стеноза гортани и пареза голосовых складок, протяженного стеноза подголосового пространства, грубого рубца, а также при наличии трахеостомы можно предположить, что эндоскопические методики реканализации подголосового пространства будут неэффективными и данным детям показано выполнение открытой реконструктивной операции. Предпосылками к применению эндоскопических методик являются: непротяженный СПП, тонкий, негрубый рубец, отсутствие пареза голосовых складок, отсутствие трахеостомической трубки.

### **Результаты пластики гортани со стентированием т-образной трубкой**

В данную группу включены 28 детей, у которых методом первичного лечения стеноза подголосового пространства являлась пластика гортани со стентированием Т-образной трубкой. Распределение детей по степени стеноза по шкале Myers-Cotton было следующим: I степень – 2 ребенка (7%), II степень - 12 детей (43%), III степень – 12 детей (43%), IV степень – 2 ребенка (7%).

Трахеостома на момент первичной госпитализации в данной группе была наложена у 26 детей (92,9%). Протяженный стеноз по данным проведенных исследований наблюдался у 17 пациентов (60,1%), сочетание стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок в данной группе выявлено у 22 пациентов (78,6%). Предшествующие операции на гортани в анамнезе были у 3 пациентов (10,1%).

Среднее количество госпитализаций в группе открытых хирургических методов лечения составило  $5 \pm 1,5$  госпитализация (2-8).

Средняя продолжительность госпитализации при проведении оперативного вмешательства составила  $19,8 \pm 3,5$  дня (11-30). Среднее время оперативного вмешательства –  $28,6 \pm 4,6$  минут (20-40). В раннем послеоперационном периоде все дети после выполнения пластики гортани со стентированием Т-образной трубкой находились в отделении реанимации в течение 1 суток. Таким образом, средний срок пребывания пациентов 2 группы в ОРИТ составил 1 день. Средний срок проведения антибактериальной терапии в послеоперационном периоде составил  $7,9 \pm 2,3$  дней (4-18), антибиотиком выбора для данной категории пациентов являлся Амоксициллин+Клавулановая кислота, дальнейшее решение о смене антибактериального препарата принималось на основании клинических данных и результатов микробиологического исследования. Средний срок послеоперационного обезболивания в данной группе составил  $3,5 \pm 0,6$  дней (2-5).

Средний срок ношения Т-образной трубки у пациентов составил  $12,25 \pm 2,9$  месяцев (7-23). Смена Т-образной трубки производилась всем пациентам один раз в 2-3 месяца с одномоментным выполнением фиброларинготрахеоскопии с целью оценки просвета подголосового пространства, оценки состояния слизистой оболочки дыхательных путей, а также для решения вопроса о сроках удаления Т-образной трубки. Критериями удаления Т-трубки являлись: сформированный просвет голосовой щели и подголосового пространства, отсутствие выраженного воспалительного процесса слизистой гортани.

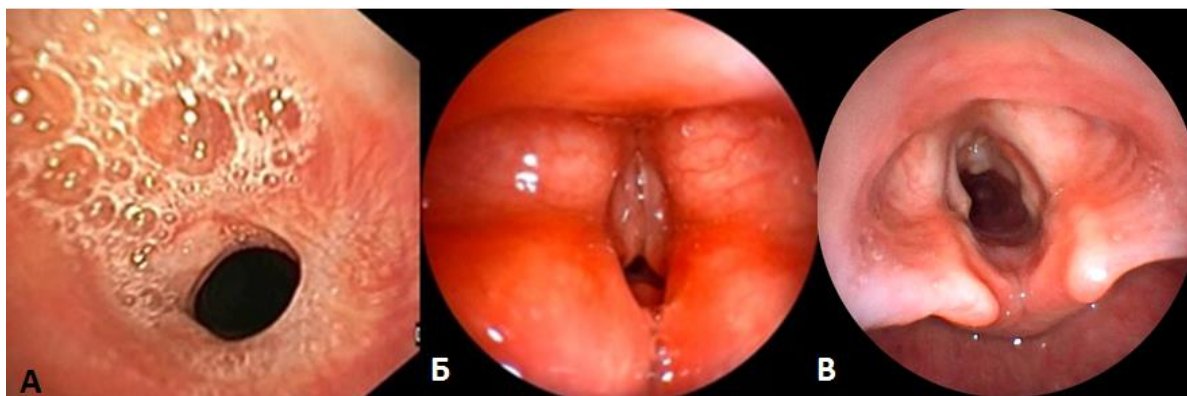
У двоих детей (7%) после выполнения пластики гортани отмечалось формирование гранулемы на нижнем конце Т-образной трубки, что потребовало выполнения лазерной вапоризации после деканюляции. Одному пациенту лазерная вапоризация гранулемы выполнена однократно, одному пациентам потребовалось 2 процедуры лазерной вапоризации. У обоих детей в итоге получен хороший результат в виде полного восстановления просвета гортани и трахеи.

Хороший результат в виде полного восстановления просвета подголосового пространства и купирования дыхательной недостаточности получен у 26 детей из данной группы – 93% (рис. 4).

Проведен сравнительный анализ степени стеноза по шкале Myers-Cotton до и после лечения у 26 детей, у которых результат лечения расценен как хороший. У данных пациентов отмечалось достоверное уменьшение степени стеноза по шкале



Myers-Cotton ( $p < 0,001^*$ ).



*Рисунок 4: фиброларинготрахеоскопия: А, Б - сочетание пареза голосовых складок и стеноза гортани III степени (просвет подголосового пространства сужен на 80-95%, голосовые складки находятся в положении сведения, В - контрольная фиброларинготрахеоскопия через 4 месяца после деканюляции. Голосовые складки деформированы, находятся в положении разведения. Просвет гортани реканализован, свободно проходим.*

У двоих детей в данной группе (7%) получен плохой результат в виде рецидива стеноза подголосового пространства. У одного ребенка в анамнезе имелся тяжелый ожог дыхательных путей, сопровождающийся формированием рубцовой деформации просвета гортани и трахеи, а также большое количество предшествующих операций на гортани и трахеи. Через 4 месяца после удаления Т-образной трубки у данного пациента развился рецидив стеноза с формированием грубой рубцовой ткани в зоне оперативного вмешательства и возобновлением симптомов дыхательной недостаточности. В итоге данному пациенту выполнена циркулярная резекция трахеи с хорошим результатом. Другой пациент в настоящий момент остается носителем трахеостомы, так как у него сохраняются проявления дыхательной недостаточности ввиду рецидива стеноза и деформации гортани. Из анамнеза известно, что ребенок с множественными врожденными пороками развития, также данному ребенку ранее выполнялась пластика гортани реберным хрящом без эффекта.

Отрицательный результат в обоих случаях демонстрирует, что перенесенные в анамнезе неоднократные оперативные вмешательства на гортани являются факторами риска развития рецидива стеноза. Следует отметить, что достоверного влияния наличия сопутствующего пареза голосовых складок, протяженности стеноза, а также степени стеноза по шкале Myers-Cotton на исход оперативного лечения не выявлено (таб. 3).

Наши данные демонстрируют, что ларингопластика со стентированием Т-образной трубкой позволяет достичь хорошего результата у пациентов, которые имеют протяженный СПП, тяжелую степень стеноза, сочетание стеноза гортани и пареза голосовых складок, а также у пациентов – носителей трахеостом. Наиболее тяжелой группой пациентов остаются дети, которые в анамнезе неоднократно

перенесли операции на дыхательных путях.

Таблица 3: факторы риска неэффективности пластики гортани со стентированием Т-образной трубкой

Показатели	Категории	Эффект лечения		p
		Хороший	Плохой	
Протяженный стеноз	нет	11 (100,0)	0 (0)	0,380
	да	15 (88,2)	2 (17,8)	
Парез голосовых складок	нет	6 (100,0)	0 (0)	0,640
	да	20 (90,9)	2 (9,1)	
Наличие трахеостомы	нет	2 (100,0)	0 (0)	0,894
	да	24 (92,3)	2 (7,7)	
Предшествующие операции	нет	25 (100,0)	0 (0)	0,01*
	да	1 (33,3)	2 (66,7)	
Степень стеноза по Cotton-Myer	1 ст.	1 (3,3)	2 (7,1)	0,224
	2 ст.	21 (70,0)	12 (42,9)	
	3 ст.	7 (23,3)	12 (42,9)	
	4 ст.	1 (3,3)	2 (7,1)	

Парез голосовых складок при проведении предоперационного обследования диагностирован у 22 детей в данной группе (78,6%). После выполнения пластики гортани со стентированием Т-трубкой длительно сохраняющийся аспирационный синдром, который требует дальнейшего наблюдения, выявлен лишь у 3 детей (10,7%). Примечательно, что все 3 детей (100%), у которых наблюдается длительно персистирующий аспирационный синдром, имеют сопутствующую неврологическую патологию (детский церебральный паралич, структурная фокальная эпилепсия, синдром Дауна). В настоящий момент эти дети остаются носителями трахеостом ввиду выраженности аспирационного синдрома. При проведении статистического анализа достоверного влияния наличия пареза голосовых складок в предоперационном периоде на появление аспирационного синдрома в послеоперационном периоде не выявлено.

Таким образом, после ларингопластики со стентированием Т-образной трубкой у части пациентов может быть диагностирован аспирационный синдром, более выраженный при употреблении жидкой пищи. Данное состояние может быть ассоциировано с разведением и деформацией голосовых складок. Обычно аспирационный синдром купируется самостоятельно и не требует дополнительного лечения. Как демонстрируют наши наблюдения, наибольшую степень выраженности аспирационный синдром имеет у детей с сопутствующей неврологической патологией.

Двое детей по месту жительства самостоятельно удалили Т-образную

трубку, что потребовало временной установки трахеостомической трубки. Эти дети госпитализированы внепланово и выполнено восстановление Т-образной трубки в условиях бронхоскопического кабинета. На исход лечения данное событие не повлияло.

В настоящий момент 8 детям выполнена ларингопластика со стентированием Т-образной трубкой после неэффективности эндоскопических вмешательств. У 7 из этих детей получен хороший результат в виде реканализации просвета гортани, у 1 ребенка достичь хорошего результата не удалось.

Таким образом, учитывая наши данные, ларингопластика со стентированием Т-образной трубкой показана пациентам с протяженными стенозами подголосового пространства, тяжелой степенью стеноза по шкале Myers-Cotton, при сочетании стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок, а также при наличии трахеостомической трубки. По нашим данным пластика гортани со стентированием Т-трубкой позволяет получить хороший результат в виде полного восстановления просвета гортани у 93% пациентов. Средний срок стентирования в нашем исследовании составил  $12,25 \pm 2,9$  месяцев, что соответствует литературным данным. В нашем исследовании достичь хорошего результата не удалось у 2 пациентов (7%), которые ранее уже были оперированы по поводу стеноза гортани. Можно сделать следующий вывод: фактором риска формирования рецидива стеноза являются перенесенные ранее операции на дыхательных путях. Применение силиконовых трубок не исключает формирования гранулем на аборальном конце, но дополнительное применение эндоскопических технологий (лазерная вапоризация гранулем) позволяет достичь хорошего результата. При сочетании стеноза подголосового пространства с парезом голосовых складок достичь хорошего результата в виде восстановления просвета гортани удалось в 100% случаев, однако в 10,7% случаев развитие аспирационного синдрома не позволило убрать детям трахеостомическую трубку.

### **Сравнительная оценка результатов лечения стенозов подголосового пространства у детей в обеих группах**

Проведен сравнительный анализ показателей в группе эндоскопического лечения и в группе пластики гортани со стентированием Т-образной трубкой. Было оценено распределение пациентов по группам по следующим критериям: наличие пареза голосовых складок, наличие протяженного стеноза, наличие трахеостомы, наличие предшествующих операций на гортани в анамнезе, а также по степени тяжести стеноза (таб. 4).

Исходя из представленных данных, в группе открытых операций было достоверно больше пациентов с протяженным стенозом ( $p = 0,009$ ), парезом голосовых складок ( $p < 0,001$ ), трахеостомой ( $p < 0,001$ ).

Таблица 4. Анализ распределения клинических показателей на предоперационном этапе в зависимости от типа операции

Показатели	Категории	Группа		p
		эндоскопическая	открытая	
Протяженный стеноз	нет	23 (76,7)	12 (42,9)	0,009*
	да	7 (23,3)	16 (57,1)	
Парез голосовых складок	нет	24 (80,0)	6 (21,4)	< 0,001*
	да	6 (20,0)	22 (78,6)	
Наличие трахеостомы	нет	20 (66,7)	3 (10,7)	< 0,001*
	да	10 (33,3)	25 (89,3)	
Предшествующие операции	нет	29 (96,7)	25 (89,3)	0,344
	да	1 (3,3)	3 (10,7)	
Степень стеноза по Cotton-Myer	1 ст.	1 (3,3)	2 (7,1)	0,224
	2 ст.	21 (70,0)	12 (42,9)	
	3 ст.	7 (23,3)	12 (42,9)	
	4 ст.	1 (3,3)	2 (7,1)	

Таким образом, пациенты в группе открытой операции исходно отличались более тяжелым течением заболевания, в большем проценте случаев имели протяженный стеноз (OR 4,381, 95% CI [1,416, 13,557]), сопутствующий парез голосовых складок (OR 14,667, 95% CI [4,115. 52,272]), а также наложенную ранее трахеостому (OR 3.480. 95% CI [0,340, 35,608]).

По нашим данным общее состояние пациентов в предоперационном периоде было тяжелее во 2 группе (пластика гортани со стентированием T-трубкой).

Также для оценки степени инвазивности вмешательств проведено сравнение количества потребовавшихся госпитализаций в зависимости от выбранной методики лечения (таб. 5).

В группе эндоскопического лечения количество госпитализаций, потребовавшихся для излечения пациента, оказалось достоверно меньше, чем в группе ларингопластики со стентированием T-образной трубкой ( $p = 0,0007$ ). Таким образом, применение мини-инвазивных технологий позволяет сократить срок нахождения пациента в стационаре, что особенно важно в детском возрасте.

Проведен анализ времени, затраченного на проведении операции и характеристик течения раннего послеоперационного периода в зависимости от выбранного метода лечения (таб. 6).

По нашим данным, эндоскопические методы характеризовались достоверно меньшим временем, затраченным на проведение оперативного вмешательства ( $p < 0,001$ ), сокращением срока пребывания пациентов в ОРИТ ( $p < 0,001$ ), короткими сроками антибактериальной терапии ( $p < 0,001$ ), уменьшением продолжительности

послеоперационного обезболивания ( $p < 0,001$ ), а также сокращением сроков госпитализации ( $p < 0,001$ ). Исходя из этого, можно сделать вывод о меньшей степени инвазивности эндоскопической процедуры по сравнению с пластикой гортани со стентированием T-трубкой.

*Таблица 5. Анализ количества госпитализаций в зависимости от типа операции*

Показатель	Категории	Количество госпитализаций			p
		Me	Q1 – Q3	n	
Группа	эндоскопическая	4	2 – 4	30	0,0007*
	открытая	5	4 – 6	28	

*Таблица 6. Анализ времени операция и характеристик течения раннего послеоперационного периода*

Показатели	Категории	Группа			p
		Me	Q1 – Q3	n	
Время операции	эндоскопическая	15	10-15	30	< 0,001*
	открытая	27,5	25-32,5	28	
Срок пребывания в стационаре	эндоскопическая	6	5-9	30	< 0,001*
	открытая	20	16-21,5	28	
Срок пребывания в ОРИТ (дней)	эндоскопическая	0	0 – 0	30	< 0,001*
	открытая	1	1 – 1	28	
Сроки антибактериальной терапии (дней)	эндоскопическая	1	1 – 1	30	< 0,001*
	открытая	7	6 – 10	28	
Сроки п/о обезболивания (дней)	эндоскопическая	1	1 – 1	30	< 0,001*
	открытая	4	3 – 4	28	

При проведении эндоскопических процедур осложнений не наблюдалось ни у одного пациента. После выполнения ларингопластики со стентированием T-образной трубкой у двоих детей выявлены осложнения в виде формирования гранулемы на дистальном конце T-образной трубки. Таких осложнений, как дислокация трубки, obturация трубки мокротой, в нашем исследовании не встречалось. Низкая частота встречаемости осложнений не позволила выполнить анализ факторов риска осложненного послеоперационного периода. Обе операции характеризуются низким числом осложнений, но эндоскопические операции переносятся легче, требуют меньшего срока госпитализации и послеоперационного обезболивания, реже вызывают необходимость назначения антибактериальной терапии (таб. 7).

Таблица 7: количество осложнений в зависимости от метода лечения

	Осложнения	Группа		p
		Эндоскопическая	открытая	
Категории	да	0 (0)	2 (7,1)	0,648
	нет	30 (100)	26 (92,9)	

Как было указано ранее, часть детей, а именно 18 имели сопутствующую патологию. Достоверного влияния наличия сопутствующей патологии на исход лечения не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, полученные результаты исследования демонстрируют, что в лечении постинтубационных стенозов гортани возможно применение как эндоскопических методов лечения (бужирование гортани и трахеи, лазерная вапоризация зоны стеноза), так и открытых реконструктивных вмешательств (пластика гортани со стентированием T-образной трубкой). Эндоскопические методики позволяют сократить сроки госпитализации и облегчить течение послеоперационного периода, однако, они не подходят больным с протяженными стенозами, с сочетанием стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок. Ларингопластика со стентированием T-образной трубкой требует более длительного наблюдения в послеоперационном периоде, проведения антибактериальной терапии и послеоперационного обезболивания, однако позволяет получить хорошие результаты даже у наиболее тяжелых пациентов.

На основании полученных данных разработан алгоритм выбора методики лечения у пациентов с постинтубационными сужениями подголосового пространства (рис. 5).

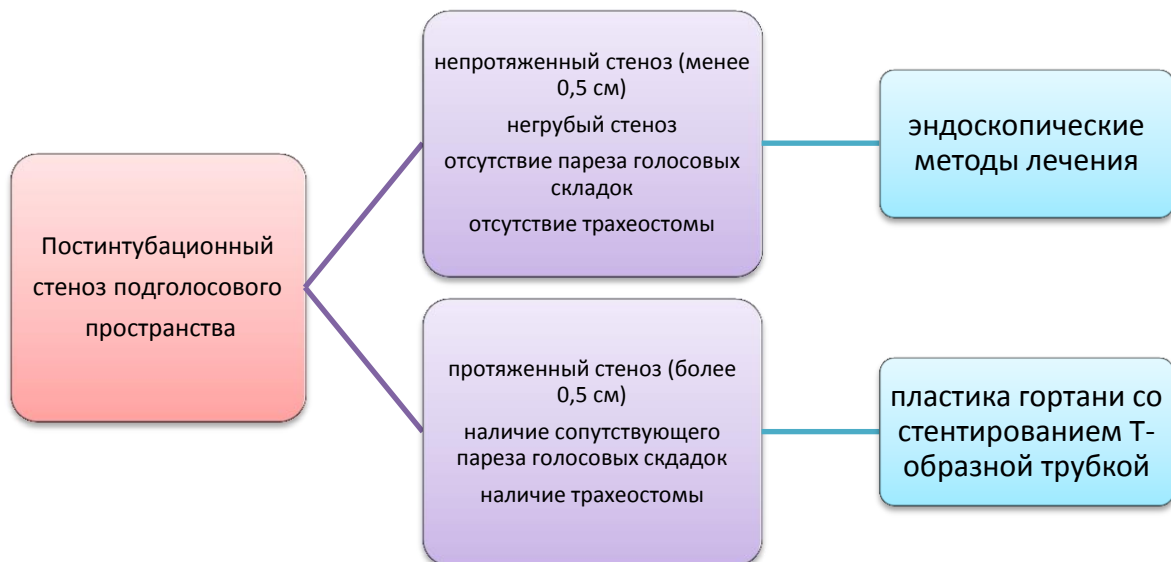


Рисунок 5: выбор метода лечения для пациентов со стенозами подголосового пространства

## **ВЫВОДЫ**

1. Эндоскопические методы лечения (бужирование, лазерная вапоризация) являются эффективными у 63,3% пациентов. При этом у детей с негрубыми, непротяженными рубцами (не более 0,5 см) позволяют достичь хорошего результата в виде реканализации просвета гортани и избежать наложения трахеостомы.

2. Ларингопластика со стентированием Т-образной трубкой при стенозах подголосового пространства у детей-носителей трахеостом с грубыми, протяженными (более 0,5 см) стенозами, а также при сочетании стеноза гортани и пареза голосовых складок позволяет достичь хорошего результата в виде полного восстановления просвета гортани в 93% случаев.

3. Предикторами неэффективности эндоскопических методов лечения являются: наличие у ребенка сочетания стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок, протяженного стеноза (более 0,5 см), грубого рубца, а также наличие трахеостомы.

4. Эндоскопические методики являются менее травматичными и инвазивными, чем пластика гортани со стентированием Т-образной трубкой и позволяют достоверно сократить время проведения операции, сроки госпитализации, сроки пребывания пациента в ОРИТ, а также потребность в послеоперационном обезболивании и сроки антибактериальной терапии ( $p < 0,001$ ).

5. Эндоскопические методы лечения являются наиболее эффективными у пациентов с негрубыми, непротяженными рубцами, без пареза голосовых складок, без трахеостомической трубки. Пластика гортани со стентированием Т-образной трубкой показана пациентам с грубыми, протяженными рубцами, при сочетании стеноза подголосового пространства и пареза голосовых складок и при наличии трахеостомической трубки.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. При выполнении лазерной вапоризации необходимо этапное иссечение рубца (следует избегать циркулярного иссечения рубца) с целью профилактики отека дыхательных путей.

2. В случае неэффективности 2-3 эндопросветных процедур ребенку показано выполнение пластики гортани.

3. Пациентам, которым планируется ларингопластика со стентированием Т-образной трубкой, необходимо выполнение МСКТ для оценки протяженности стеноза, а также с целью измерения диаметра трахеи с целью подбора размера Т-образной трубки.

4. С целью профилактики рестенозирования при выполнении ларингопластики со стентированием Т-образной трубкой заднюю стенку гортани (перстневидный хрящ) необходимо рассечь по всей длине и провести редрессацию

до пролабирования передней стенки пищевода.

5. При выполнении ларингопластики со стентированием Т-образной трубкой, особенно у детей младшей возрастной группы, необходимо заглушать оральный конец Т-трубки с целью профилактики аспирационного синдрома.

6. Т-образная трубка моделируется интраоперационно индивидуально для каждого пациента. Положение Т-образной трубки необходимо интраоперационно корректировать с помощью фиброларинготрахеоскопии.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

- 1. Комина Е.И., Алхасов А.Б., Русецкий Ю.Ю., Яцык С.П., Лохматов М.М., Ратников С.А. Пластика гортани со стентированием Т-образной трубкой в лечении стенозов подголосового пространства у детей. Педиатрия. Consilium Medicum. 2022; 1 :105–109.**
- 2. Комина Е.И., Алхасов А.Б., Русецкий Ю.Ю., Лохматов М.М., Яцык С.П., Ратников С.А., Романова Е.А., Савельева М.С. Эндоскопические методы лечения стенозов гортани у детей. Детская хирургия. 2021; 25(4) :244-248.**
- 3. Алхасов А.Б., Дьяконова Е.Ю., Лохматов М.М., Русецкий Ю.Ю., Яцык С.П., Романова Е.А., Ратников С.А., Комина Е.И. Эндоскопические технологии в лечении ребенка семи месяцев со множественными кистами гортани. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2020; 10(2) :193–198.**
4. Комина Е. И. Методы эндоскопической реканализации стенозов подголосового пространства у детей. Российский педиатрический журнал. 2019; 22(5) :315-316.
5. Алхасов А. Б., Русецкий Ю. Ю., Комина Е. И. Диагностика и хирургическое лечение стенозов гортани у детей. Российский педиатрический журнал. 2021; 24 :10-11.
6. Комина Е. И., Алхасов, А. Б., Ратников, С. А., Романова, Е. А., Савельева, М. С. Диагностика и хирургическое лечение стенозов гортани у детей. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021; 11 :76.