

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕОТЛОЖНОЙ
ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ»
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

На правах рукописи

ЛАДЫГИНА ЕЛИЗАВЕТА АЛЕКСАНДРОВНА

**ПРИМЕНЕНИЕ БУККАЛЬНОЙ УРЕТРОПЛАСТИКИ ПРИ
ПОСТГИПОСПАДИЧЕСКИХ СТРИКТУРАХ У ДЕТЕЙ**

3.1.11. - Детская хирургия

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Кандидат медицинских наук
Демин Никита Валерьевич

Москва – 2024

Введение	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	13
1.1 Частота стриктур уретры у детей.....	13
1.2 Этиология и патогенез стриктур уретры.....	14
1.3 Роль склеротического лихена в формировании стриктур уретры.....	16
1.4 Методы диагностики стриктур уретры.....	18
1.5 Методы лечения стриктур уретры.....	22
1.6 Осложнения лечения стриктур уретры.....	37
1.7 Постгипоспадическая стриктура уретры у детей	38
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	44
2.1 Дизайн исследования.....	45
2.2 Обследование пациентов, включенных в исследование.....	46
2.3 Характеристика пациентов, включенных в исследование.....	50
2.4 Методы хирургического лечения.....	55
<i>Двухэтапная уретропластика</i>	56
2.5 Способ профилактики рецидива стриктуры при двухэтапной уретропластике.....	61
<i>Одноэтапная уретропластика</i>	63
2.6 Особенности послеоперационного периода.....	66
2.7 Гистологическое исследование.....	70
2.8 Статистическая обработка данных исследования.....	71
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ	72
3.1 Клиническая картина.....	73
3.2 Физикальное обследование	74
3.3 Лабораторное обследование	77
3.4 Инструментальное обследование.....	79
Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УРЕТРОПЛАСТИК	86
4.1. Результаты применения двухэтапной уретропластики.....	86
4.2 Результаты применения одноэтапной уретропластики.....	92
4.3 Сравнительная оценка результатов уретропластик в 1 и 2 группах.....	97

4.4 Сравнительная оценка результатов уретропластик в 1 и 3 группах.....	99
4.5 МЛР факторов риска осложнений.....	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	104
ВЫВОДЫ.....	111
Практические рекомендации.....	112
Список принятых сокращений.....	113
Список литературы.....	114

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Стриктура уретры – полиэтиологическое сужение мочеиспускательного канала, препятствующее току мочи и проявляющееся симптомами нижних мочевых путей, острой или хронической задержкой мочеиспускания, инфекцией мочевых путей, а иногда и почечной недостаточностью.

Ведущей причиной образования стриктур уретры в детском возрасте являются последствия уретропластик, предпринимаемых при аномалиях развития наружных половых органов у мальчиков, в том числе при гипоспадии [116, 117, 132, 150, 163, 165]. Гипоспадия является одним из наиболее распространенных пороков развития мочеполовой системы. Частота ее составляет от одного до восьми на 1000 живорожденных мальчиков [45]. Процент осложнений после лечения гипоспадии колеблется от пяти до 70% [61, 62, 103, 153, 166]. Значительно чаще осложнения встречаются у пациентов с проксимальными формами гипоспадии [9, 11 – 14, 19, 20, 27, 36, 45, 86]. Самым трудным осложнением для коррекции является стриктура неоуретры, которая вызывает симптомы нижних мочевых путей, ухудшение функции верхних мочевых путей, вплоть до нарушения функции почек, что приводит к психопатизации [13, 41, 48, 49, 89, 149, 162].

Типичные локализации для постгипоспадических стриктур уретры - наружное отверстие уретры (меатостеноз и стеноз всей головчатой уретры), зона анастомоза неоуретры с уретрой или тотальное рубцовое перерождение всей неоуретры [66].

Причины возникновения постгипоспадических стриктур у детей практически не обсуждались. Указывалось на образование стриктур в области анастомозов в связи с техническими погрешностями во время операций и сужения головчатой уретры у пациентов с маленькой головкой полового члена [89, 93].

Стриктура неоуретры после лечения гипоспадии редко бывает изолированной и чаще сочетается со свищами, псевдодивертикулами, вторичным искривлением кавернозных тел и неудовлетворительным внешним видом наружных половых органов. Протяженные стриктуры и случаи их сочетания с

другими осложнениями (осложненные стриктуры) представляют самый сложный сегмент этой проблемы. Технические детали операций представляются особенно важными для улучшения результатов лечения и предотвращения отдаленных рецидивов. Заместительные уретропластики рассматривается в настоящее время в качестве наилучшего метода для лечения таких пациентов [41, 46, 55, 60, 66, 88, 109, 134].

При лечении пациентов с осложненными формами гипоспадии специалисты сталкиваются с дефицитом пластического материала, что ставит исследователей перед необходимостью поиска альтернативных тканей, пригодных для уретропластики и устойчивого долгосрочного результата [136, 155]. В течение 20-го века было предложено множество донорских тканей для пластики уретры: генитальная и экстрагенитальная кожа, слизистая мочевого пузыря, ротовой полости, влагалищная оболочка яичка, брюшина [15, 94, 97 – 99, 172] Однако, за последнюю четверть века преимущества слизистой щеки для заместительной уретропластики у пациентов со стриктурами уретры (буккальная уретропластика) стали общепризнанными [8, 10, 16, 35, 46, 102, 104, 109, 111]. При этом трансплантат используется в качестве островковой вставки при одноэтапной аугментационной уретропластике или полностью замещает уретру при этапной (заместительной) уретропластике [121, 147].

В литературе отсутствуют исследования статистически значительных групп исключительно педиатрических пациентов с послеоперационными стриктурами, которым проводились буккальные уретропластики. Мы также не встретили публикаций, описывающих причины формирования послеоперационных протяженных стриктур уретры у пациентов с гипоспадией.

Все вышеперечисленное свидетельствует об актуальности проблемы стриктуры уретры после лечения гипоспадии.

Накопленный опыт реконструкций уретры при постгипоспадических стриктурах у 59 пациентов с использованием слизистой щеки послужил поводом для выполнения настоящего научного исследования. В данной работе проанализированы возможные причины формирования стриктур, представлены

результаты применения одноэтапной и двухэтапной уретропластик при послеоперационных стриктурах. Разработан хирургический способ устранения стриктур уретры у детей. Выделены факторы, приводящие к успеху реконструктивных уретропластик при стриктурах у детей.

Степень разработанности темы исследования

Стриктура уретры является актуальной проблемой в связи с широким спектром хирургических вмешательств, выполняемых по поводу аномалий развития наружных половых органов [27, 31, 32, 38, 41, 103]. Результаты изучения 10 баз данных США с 1992 по 2000 г., свидетельствуют о том, что эта патология встречается приблизительно у 0,6% пациентов с вероятными урологическими проблемами, а стриктура неоуретры являлась причиной 1,5 млн визитов к врачу [173].

Тенденции современной хирургии таковы, что предъявляются высокие требования и к функциональному, и косметическому результатам. Проблема лечения осложнений уретропластик по поводу гипоспадии в большой степени остается нерешенной до сих пор, несмотря на постоянное совершенствование методик хирургического лечения данного порока развития [2, 4, 6, 8, 9, 14, 22, 23, 30].

Начиная с конца XIX века восстановление проходимости уретры с использованием различного рода лоскутов и трансплантатов приобрело широкую популярность.

Первое использование слизистой ротовой полости в хирургии восходит к 1873 году, когда Stellwag von Carion, офтальмолог из Вены, использовал слизистую оболочку губ для лечения дефектов конъюнктивы [73]. В 1884 году хирург из Черниговской области Сапежко К.М. впервые использовал слизистую оболочку внутренней поверхности щеки [102]. Сапежко К.М. описал также двухэтапный подход к уретропластике, который был популяризирован и известен под названием Thiersch-Duplay approach. Двухэтапная методика с использованием буккального трансплантата была усовершенствована и подробно описана Айваром Брака при осложнениях 1-2% [46].

Лечение детей с постгипоспадическими стриктурами осложняется тем, что имеются сопутствующие осложнения (свищи уретры, пседодивертикул уретры, вторичное искривление полового члена, косметические осложнения), то есть перед хирургом стоит задача восстановить не только уретральный канал, но и устранить другие осложнения и привести вид наружных половых органов к максимально естественному при минимальном количестве хирургических вмешательств. В связи с этим устранение постгипоспадических стриктур уретры остается нерешенной проблемой и ни один метод не является универсальным.

В настоящее время нет единой стратегии лечения детей с постгипоспадическими стриктурами уретры, зачастую применяются миниинвазивные методики (длительная катетеризация, бужирование, внутренняя оптическая уретротомия), которые лишь отсрочивают хирургическое вмешательство.

Цель исследования – улучшить результаты хирургического лечения детей с постгипоспадическими стриктурами уретры путем усовершенствования буккальной уретропластики.

Задачи исследования

1. Выявить основную причину возникновения постгипоспадических стриктур уретры у детей.
2. Сравнить результаты лечения постгипоспадических стриктур уретры при использовании модифицированной двухэтапной и одноэтапной заместительных уретропластик.
3. Усовершенствовать методику двухэтапной буккальной уретропластики при постгипоспадической стриктуре уретры у детей.
4. Оценить предоперационные и послеоперационные факторы, влияющие на результат лечения.

Научная новизна

Впервые установлено, что склеротический лихен является причиной послеоперационных стриктур уретры примерно в половине случаев.

Доказано, что двухэтапная уретропластика является более эффективной методикой устранения стриктур неоуретры после лечения гипоспадии по сравнению с одноэтапной и снижает вероятность осложнений в 4 раза.

Впервые выявлено, что вероятность осложнения после двухэтапной уретропластики выше при более негативной визуальной оценке наружных половых органов и зависит от возраста пациентов. А такие факторы, как: методика предшествующего лечения, способ и метод дренирования мочевого пузыря в послеоперационном периоде – не оказывают влияния на количество осложнений.

Впервые в России разработана шкала оценки внешнего вида половых органов для объективной оценки косметического результата операции.

Теоретическая и практическая значимость работы

Проведенное исследование позволило научно обосновать целесообразность применения буккальной уретропластики у детей с постгипоспадическими стриктурами уретры.

Выполнено уточнение основной причины формирования постгипоспадических стриктур уретры у детей. Разработана методика, позволяющая уменьшить количество послеоперационных осложнений и рецидивов заболевания и привести внешний вид наружных половых органов к естественному даже после многочисленных хирургических вмешательств, что в свою очередь, значимо улучшает качество жизни ребенка и его семьи, а в долгосрочном прогнозе и репродуктивное здоровье.

Разработанный хирургический способ профилактики стриктуры уретры («Способ уретропластики» заявка на патент на изобретение №014161, регистрационный номер №2024106422) с размещением и фиксацией буккального трансплантата по всей окружности меатуса на первом этапе буккальной

уретропластики позволяет улучшить результаты хирургического лечения и снизить вероятность послеоперационных осложнений в 4,5 раза [0,9; 27,7].

Разработанная методика одноэтапной уретропластики («Способ хирургического лечения мошоночной гипоспадии» патент на изобретение №2727888, приоритет изобретения 11 декабря 2019 года, дата регистрации в реестре изобретений Российской Федерации 24 июля 2020 года) с формированием задней стенки уретры из буккального трансплантата и передней – из лоскута кожи дорсальной поверхности полового члена имеет больший процент осложнений, чем двухэтапная методика при лечении стриктуры уретры.

Внедрение результатов исследования в практику

Полученные в ходе исследования результаты и выводы внедрены в практическую деятельность хирургического отделения ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы, отделения детской урологии-андрологии и детской хирургии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им.З.А.Башляевой» Департамента здравоохранения города Москвы.

Методология и методы исследования

Был проведен тщательный анализ литературных данных по теме хирургического лечения детей со стриктурами уретры. Методология исследования включала в себя анализ ретро- и проспективных данных пациентов с постгипоспадическими стриктурами уретры, находившихся на лечении в хирургическом отделении ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы за период с марта 2017 года по декабрь 2019 года. Таким образом, работа выполнена в дизайне одноцентрового двунаправленного ретро- и проспективного исследования.

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 59 пациентов, оперированных по поводу постгипоспадических стриктур уретры. В проспективную часть исследования включен анализ катамнестических исследований данных пациентов (визуальная оценка наружных половых оценка

внешнего вида наружных половых органов, общий анализ мочи, оценка остаточной мочи и данные урофлоуметрии).

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на 2 группы в зависимости от примененной методики операции: 1 группа (38 пациентов) – модифицированная двухэтапная уретропластика буккальным трансплантатом; 2 группа (21 пациент) – одноэтапная уретропластика с применением буккального трансплантата и лоскута кожи полового члена. Материалы исследования подвергнуты статистической обработке. Описательная статистика представлена параметрами: минимальное значение (Min), максимальное значение (Max), арифметическое среднее (M), стандартное отклонение (SD), Медиана (Me), 1-й и 3-й квартили (Q1, Q3). Если не указано иное, то под количественными данными понимаются данные, измеренные в порядковой, интервальной или относительной шкалах. Категориальные показатели представлены с использованием абсолютных и относительных частот (таблиц сопряженности). Если не указано иное, то для каждого показателя проценты рассчитываются как доля субъектов от общего количества субъектов в исследуемой группе. При сравнении групп для непрерывных параметров использовался критерий Краскела-Уоллиса. Сравнение таблиц сопряженности для категориальных параметров выполнялось с помощью точного теста Фишера. При сравнении параметров до/после внутри групп использовался W-тест Вилкоксона для связанных выборок. Для анализа зависимостей между параметрами применялся регрессионный анализ для обобщенных линейных моделей (ОЛМ). С целью анализа вероятности возникновения осложнений и факторов, которые влияют на эту вероятность используется модель многофакторной логистической регрессии (МЛР). Используемый уровень статистической значимости равен 5% ($p\text{-value} = 0,05$).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Основной причиной формирования постгипоспадических стриктур уретры является поражение неоуретры склеротическим лишеном.

2. Модифицированная двухэтапная буккальная уретропластика является более эффективной методикой для устранения постгипоспадических стриктур неоуретры по сравнению с одноэтапной.
3. Модификация двухэтапной уретропластики путем окаймления меатуса на 360 градусов позволяет уменьшить количество послеоперационных осложнений у пациентов со стриктурами неоуретры после лечения гипоспадии.
4. Возраст пациента, оценка внешнего вида наружных половых органов влияют на вероятность послеоперационных осложнений, а такие факторы, как: способ и длительность дренирования мочевого пузыря в послеоперационном периоде - не оказывают влияния на количество осложнений.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов 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 исследования доложены и обсуждены на VIII конференции «Неотложная детская хирургия и травматология. Неотложная детская андрология (Москва, 19 февраля 2020 года); IX конференции «Неотложная детская хирургия и травматология. Неотложная детская андрология» (Москва, 18-20 февраля 2021 года); IX Всероссийской Школе по детской урологии-андрологии (Москва, 1-2 апреля 2021 года); XI форуме «Неотложная детская хирургия и травматология» (Москва, 15-17 февраля 2023).

Проведение исследования одобрено Локальным независимым этическим комитетом при ГБУЗ «НИИ НДХиТ» Департамента здравоохранения города Москвы (протокол № 4 от 27.11.2019).

Публикация результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, в том числе статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертационных исследований – 3, тезисов и кратких сообщений о результатах в изданиях – 4.

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 131 странице машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы, посвящённой материалам и методам исследования, двух глав собственных исследований, главы заключение, выводов и практических рекомендаций. Список литературы включает 180 источников, из них – 24 отечественных авторов и 156 - зарубежных. Работа иллюстрирована 23 таблицами, 34 рисунками, а также представлено 2 клинических примера.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Стриктура уретры считается полиэтиологическим сужением мочеиспускательного канала, препятствующим току мочи, проявляющимся симптомами нижних мочевых путей, острой или хронической задержкой мочеиспускания, недержанием мочи, а иногда и почечной недостаточностью [13, 36, 132].

В изученной нами литературе мы не встретили значительного количества источников, описывающих исключительно лечение детей. В связи с описанием в литературе смешанных возрастных групп и в целом с некоторой редкостью этой патологии у детей, сложилась тенденция экстраполировать диагностику и лечение взрослых на лечение пациентов детского возраста.

1.1 Частота стриктур уретры у детей

Стриктура уретры является актуальной проблемой в связи с высоким уровнем травматизма и широким спектром хирургических вмешательств, выполняемых по поводу аномалий развития наружных половых органов [27, 31, 32, 38, 41, 103]. Частота выявляемости гипоспадии составляет от 1:125 до 1:300 новорожденных мальчиков [27, 45].

Тенденции современной хирургии таковы, что предъявляются высокие требования и к функциональному, и косметическому результатам. Проблема лечения гипоспадии в большой степени остается нерешенной до сих пор, несмотря на постоянное совершенствование методик хирургического лечения данного порока развития [2, 4, 6, 8, 9, 14, 22, 23].

С начала развития уретральной хирургии прошло более половины тысячелетия, однако, сохраняется высокий уровень различных осложнений [129, 137, 150, 152, 162, 177]. До сих пор применяются миниинвазивные вмешательства (дилатация, стентирование, бужирование и др.), которые более технически простые (внутренняя оптическая уретротомия), но чаще всего дают лишь кратковременный эффект [14, 18, 25, 63, 77, 84, 85, 135, 168, 168, 178], поэтому до настоящего времени остается актуальным поиск новых способов лечения,

составление алгоритма лечения пациентов со стриктурой уретры, основанного на этиологических, анатомических и гистологических факторах.

Недостаточное количество статистических данных по стриктурам уретры после уретропластик не позволяет оценить их распространенность.

1.2 Этиология и патогенез стриктур мочеиспускательного канала

Стриктуры уретры у детей развиваются, как правило, вследствие бытового и транспортного травматизма, а также хирургических вмешательств по поводу аномалий развития уретры [27, 31, 32, 38, 41, 103].

Уретра представляет собой слизистую оболочку, окружённую спонгиозной тканью, которая имеет неравномерную толщину на всем протяжении. При повреждении уретры в патологический процесс вовлекается и спонгиозная ткань, и слизистая оболочка. При повреждении уротелия за счёт внутренней или внешней травмы и при воспалительных процессах происходит обнажение сосудистых лакун спонгиозной ткани, которая при контакте с мочой подвергается спонгиотромбозу с постепенной трансформацией в спонгиофиброз. При мочеиспускании происходит повторное повреждение места травмы агрессивной средой мочи, которая проникает в спонгиозную ткань, увеличивая зону фиброза.

Существует множество классификаций стриктуры уретры. Наиболее емкой и точной является классификация Котова С.В.:

1. Врожденные.
2. Приобретенные:
 - 1) Воспалительные,
 - 2) Травматические,
 - 3) Ятрогенные,
 - 4) Вызванные склеротическим лихеном,
 - 5) Идиопатические.

К врожденным стриктурам уретры следует отнести сужения наружного отверстия при гипоспадии, уретральные клапаны.

В развитии воспалительных стриктур уретры отдается роль инфекционному

поражению уретры, а именно, бактериальному уретриту, что у детей встречается редко [5]. Также можно отнести длительное присутствие уретрального катетера.

Травматические стриктуры уретры возникают при травме промежности, мошонки и полового члена. По данным Хасигова А.В. и других авторов основной причиной стриктуры уретры у детей была автотравма с переломом костей таза [6]. Также причиной повреждения уретры при переломе костей таза может быть непосредственная травма костными отломками. Частота стриктуры уретры при переломе полового члена составляет от 3 до 20% [286 109, 156]. В основе данного типа стриктуры лежит повреждение белочной оболочки спонгиозного тела и последующим возникновением спонгиофиброза.

К ятрогенным стриктурам относят сужения уретры, вызванные различными манипуляциями:

3. Трансуретральные операции, травматичная катетеризация.
4. Посткатетерные стриктуры возникают вследствие длительного стояния уретрального катетера, за счет чего в уретре возникает воспаление, возможно присоединение бактериальной инфекции и мочевого инфильтрация тканей, что способствует риску формирования стриктуры уретры.
5. Неудачная коррекция гипоспадии. Частота постгипоспадических стриктур уретры остается на довольно высоком уровне, несмотря на длительный опыт лечения детей с гипоспадией, постоянное совершенствование методик операции.
6. К постлучевым стриктурам относятся те, которые возникают после курсов лучевой терапии злокачественных новообразований половых органов.
7. Стриктуры, вызванные лихен-склерозирующей болезнью мочеиспускательного канала. Однако, им уделяется недостаточно внимания в связи с небольшой выявляемостью.

До недавнего времени было принято использовать термин «стриктура уретры» в отношении сужений мочеиспускательного канала только в той его локализации, где оно окружено спонгиозным телом, что противоречит включению в классификацию постгипоспадийных стриктур уретры, так как при гипоспадии имеется дисплазия губчатого тела разной протяженности или это

артифициальная ткань, в связи с этим и подход к устранению таких стриктур должен отличаться [61].

В педиатрической практике подавляющее большинство стриктур уретры являются приобретенными. Однако, судить об истинной частоте стриктур уретры у детей до сих пор сложно, так как большинство исследований изучает определенную группу стриктур, исключая стриктуры, вызванные другими причинами. В исследовании M.S.Ansari с соавт. указывается, что наибольший процент стриктур у детей приходится на травматические (36,9%), ятрогенные (31,8%) и идиопатические (28,7%) [36]. При этом в исследование не включены постгипоспадийные стриктуры уретры и стриктуры, вызванные склеротическим лихеном. В то же время существует исследование Lumen N. с соавт., которые включают в свое исследование пациентов со стриктурой уретры, связанной с операциями, выполненными по поводу гипоспадии. Также отмечается зависимость причины стриктуры от возраста пациента. Так, у детей младшего возраста причиной чаще является ятрогения, а в более старшем возрасте – травматизм [116].

Palminteri E. с соавторами в 2013 году опубликовали статью, посвященную характеристикам стриктуры уретры в разных странах мира. Основными причинами были ятрогения у 556 (38,6%), идиопатическая у 515 (35,8%), Lichen sclerosus у 193 (13,4%) и травма у 156 (10,8%). Основными причинами ятрогенных стриктур были катетеризация у 234 (16,3%), операции по поводу гипоспадии у 176 (12,2%) и трансуретральные операции у 131 (9,1%) [132].

Таким образом, ведущими причинами в формировании стриктур уретры у детей является лечение аномалий развития мочеиспускательного канала, прямая травма и перелом костей таза.

1.3 Роль склеротического лихена (далее – ЛС) в формировании стриктуры уретры

Склеротический лихен является хроническим состоянием, которое склонно к прогрессированию и вызывает нарушения мочеиспускания и ошибочно считается

редким. Впервые ЛС был упомянут Hallopeau в 1887 году, который описал его как "lichen plan atrophique» [100]. Патогистологическими особенностями поражения кожи при ЛС являются гиперкератоз эпителия, дегенерация базальных клеток, склероз субэпителиального коллагена, лимфоцитарная инфильтрация, атрофия эпидермиса и гомогенизация коллагена в верхнем слое дермы. В мочеиспускательном канале гистологическая картина ЛС также проявляется базальной вакуоляризацией, атрофией, метаплазией цилиндрического эпителия в плоскоклеточный, его истончение с развитием гиперкератоза. На настоящий момент не существует специфического маркера заболевания. Микротравмы метаплазированного эпителия при растяжении стенки мочеиспускательного канала во время мочеиспускания и фокальная субэпителиальная мочева экстравазация приводят к изменениям в губчатом теле мочеиспускательного канала, что и обуславливает формирование стриктуры уретры в дальнейшем [17, 42, 50, 53, 54, 71, 91, 101, 104, 114, 119, 127, 139].

Частота его выявляемости в западных странах составляет 1:300. У мужчин выявляется в возрасте от 2 до 30 лет, а затем риск заболевания возрастает в 2 раза. Подвержены ему мужчины и женщины, наиболее часто поражается аногенитальная область. Однако, имеются данные о том, что может вовлекаться в патологический процесс слизистая оболочка щек, губ и неба [71, 107, 119, 139]. До сих научное сообщество придерживается полиэтиологической теории возникновения ЛС. Отдается роль аутоиммунной природе заболевания, вирусной и бактериальной инфекции, интрауретральным манипуляциям и операциям, химической агрессии мочи, гормональным нарушениям [17, 42, 50]. ЛС также считается одной из основных причин рубцового фимоза [53, 119, 125]. В литературе имеются сведения, что ЛС является причиной рубцового фимоза от 10 до 40% случаев [119, 125].

У мальчиков, у которых причиной фимоза является ЛС, до операции выявить причину возможно в большинстве случаев, так как пораженная крайняя плоть представлена плотным, белым кольцом. Морфологически крайняя плоть выглядит плотной и грубой, внутренний листок крайней плоти и головка полового члена покрыты плотной пленкой перламутрового оттенка, а во время операции по поводу

фимоза может быть выявлено сужение наружного отверстия уретры. Некоторые пациенты и их родители указывают на наличие травмы крайней плоти в анамнезе, насильственное открывание головки или эпизоды баланитов, что согласуется с Köbner's phenomenon, согласно которому пусковым механизмом являются воспалительные изменения [82].

Поражение неоуретры ЛС у детей с гипоспадией происходит при формировании неоуретры из крайней плоти. Однако возможно поражение и нативной уретры, на что указывается в исследовании Depasquale I., Barbagli G., Lipscombe T.K. с соавторами, которые описывают вовлеченность уретры при поражении крайней плоти ЛС в 2-40% случаев. Распространение ЛС может происходить вплоть до бульбозного отдела уретры, что было подтверждено гистологически. Примечательно и то, что ЛС у детей с гипоспадией встречается чаще [57].

В связи с тем, что процесс формирования лихен-ассоциированной стриктуры неоуретры может происходить спустя годы после уретропластики, пациентам с уретропластикой из генитальной кожи в анамнезе следует уделять особое внимание и передавать их под наблюдение во взрослую сеть. Кроме того, имеются данные, что в дальнейшем это состояние может способствовать развитию плоскоклеточного рака полового члена в 4-5% случаев [87].

Таким образом, лихен-склерозирующая болезнь мочеиспускательного канала является состоянием, которое вызывает постепенное развитие стриктуры. Специфические внешние признаки (бледность и гиперкератоз неомеатуса) должны наводить на мысль об этой причине стриктуры. По некоторым данным, этот патологический процесс может поражать и нативную уретру. В связи с отсроченным формированием такой стриктуры целесообразно длительное наблюдение пациентов с уретропластикой из генитальной кожи в анамнезе. В отечественной педиатрической литературе по уретропластикам роль лихен-склероза в формировании стриктур не оценена.

1.4 Методы диагностики стриктуры уретры

Стриктура уретры является комплексной проблемой, может вызывать

патологию со стороны верхних мочевых путей, сочетаться с другими местными осложнениями (свищ, псевдодивертикул, множественная стриктура, нарушение внешнего вида половых органов, искривление полового члена), в связи с чем диагностика стриктуры ставит перед специалистом следующие задачи:

1. Уточнение этиологии стриктуры,
2. Определение точной локализации и протяженности стриктуры,
3. Оценка степени изменения окружающих тканей,
4. Выявление сопутствующих осложнений,
5. Выявление патологии верхних мочевых путей вследствие уретральной обструкции.

1) Анамнез и жалобы пациента

Осмотр пациента и сбор анамнеза и жалоб играет большую роль в диагностике стриктур уретры. Причина формирования стриктуры может оказывать влияние на определение тактики лечения. Наиболее частой причиной формирования стриктуры в детском возрасте является травматическое повреждение или ятрогенное повреждение уретры, в том числе при хирургических вмешательствах. Подробное общение с пациентом и его родителями может выявить такие причины как самостоятельное введение в уретру едких веществ или инородных предметов.

Симптомы и динамика развития заболевания различна в зависимости от этиологии заболевания. При развитии стриктуры уретры отмечается нарушение мочеиспускания в виде симптомов при опорожнении и симптомов накопления. При микции может отмечаться разбрызгивание мочи, ее прерывание и задержка, натуживание, вялая струя. После опорожнения мочевого пузыря возможно подкапывание мочи (dribbling) за счет опорожнения псевдодивертикула (супрастенотического расширения уретры). Симптомы накопления проявляются увеличением частоты мочеиспускания, ощущением неполного опорожнения мочевого пузыря. Важно, что сначала появляются симптомы опорожнения, затем - постмикционные, и позже - накопления. Также пациенты могут жаловаться на боль

при мочеиспускании. Наличие эпизодов острого пиелонефрита может указывать на вторичные изменения со стороны верхних мочевых путей.

Уже на стадии сбора анамнеза жизни и заболевания, и жалоб пациента и его родителей представляется возможным установить предположительный диагноз и даже локализацию стриктуры.

2) Урофлоуметрия и другие способы оценки уродинамики

Данный метод диагностики является неинвазивным и абсолютно безвредным методом диагностики стриктуры уретры, особенно для выявления субклинической стриктуры уретры [67, 108, 140]. При урофлоуметрии оценивается кривая мочеиспускания, максимальная и средняя скорость, объём мочеиспускания.

У детей до 3 лет ограничено его использование в связи с частыми негативными реакциями на необходимость исследования и невозможностью принудительного мочеиспускания. У пациентов, которым можно провести исследование, рекомендуется проводить его дважды. При стриктуре уретры на графике отмечается коробко- или платообразная форма кривой.

Однако объективность ее для пациентов после уретропластики остается спорной. Так, в исследовании Rajat Piplani с соавторами изучена роль урофлоуметрии в предоперационном и раннем послеоперационном периоде у детей, перенесших уретропластику по поводу гипоспадии. По результатам исследования, в 50% случаев аномальный тип мочеиспускания является неотъемлемой частью послеоперационного периода после устранения гипоспадии [140].

Ритм мочеиспускания и визуальная оценка мочевой струи определенно играют значительную роль для выявления стриктуры уретры. У таких пациентов имеется учащенное мочеиспускание малыми порциями за счет неполного опорожнения мочевого пузыря. Струя мочи истончена и «вялая». В крайних случаях происходит мочеиспускание по каплям или полное отсутствие самостоятельного мочеиспускания.

Этот этап является важным этапом диагностики нарушений мочеиспускания, так как зачастую позволяет избежать гипердиагностики у пациентов детского

возраста, но для уточнения диагноза он должен сочетаться с другими методами.

3) Лучевые методы диагностики

На протяжении длительного времени визуализация уретры осуществлялась за счет эндоскопических и рентгенологических методов. Однако недостаток их заключается в том, что невозможно адекватно оценить состояние окружающих тканей. В последнее время в диагностике широко распространены такие методы, как ультразвуковая микционная цистоуретроскопия, эходопплерография и трехмерная ультразвуковая визуализация уретры, КТ- или МР-уретрография [74, 161].

Несомненным лидером среди малоинвазивных методов диагностики является УЗИ. Однако, его использование у детей ограничено необходимостью заполнения уретры жидкостью. Возможно заполнение просвета уретры лидокаиновым гелем для достижения расширения мочеиспускательного канала, а также введение контрастных веществ на основе гадолиния [159, 165].

С целью оценки спонгиоза возможно проведение УЗ-3D- ангиографии. Точное измерение длины стриктуры передней уретры играет решающую роль в выборе методики операции.

Последние десятилетия характеризуются бурным развитием компьютерной томографии, появилась возможность трехмерных реконструкций высокого качества. Несомненным преимуществом метода является ее неинвазивность, а также возможность визуализации окружающих тканей. Одним из способов детальной визуализации стриктуры уретры является микционная спиральная компьютерная томография. М.А. Газимиев с соавт. провели исследование у 18 пациентов. Из 10 пациентов со стриктурой уретры у троих при традиционной уретрографии и уретроскопии не удалось установить характер деформации в области стриктуры из-за выраженного рубцового процесса. А использование трёхмерной реконструкции позволило уточнить особенности патологического процесса у всех пациентов. Данный метод позволяет выполнить 3D - реконструкцию уретры, что дает возможность изучить особенности строения уретры у пациентов со стриктурой, возникшей после многократных операций или

бужирования, когда создаются ложные карманы и дивертикулы в парауретральных тканях. Однако, данный метод ограничен в применении у детей до 6-8 лет вследствие невозможности принудительной микции и необходимостью общей анестезии

для проведения исследования, а также недостатком является дороговизна и необходимость применения контрастного вещества [3].

Следующим словом в диагностике стриктуры уретры стала МР-уретрография. В исследовании Тао W. С соавт., принимали участие 87 пациентов в возрасте от 10 до 85 лет. Длина стриктуры, измеренная при помощи обычной рентгеновской уретрографии [$(2,17 \pm 0,65)$ см], была намного больше, чем с помощью МР-уретрографии [$(1,68 \pm 0,67)$ см]. При проведении операции данные, полученные при МР-уретрографии, коррелировали с хирургической картиной, в отличие от рентгеновской уретрографии [161].

4) Эндоскопическая диагностика

Использование уретроскопии в качестве метода оценки результата операции считается необоснованным в связи с гипердиагностикой. Например, Erickson B. A., Elliott S. P. С соавт., приводят данные о том, что из 20 анатомических рецидивов только 13 (65%) были симптоматическими, вследствие чего использование уретроскопии в качестве скрининга при диагностике рецидивов стриктуры уретры считают сомнительным [68]. Однако этот метод позволяет выявить признаки поражения уретры лихен-склерозирующей болезнью мочеиспускательного канала и уровни стеноза.

В диагностике стриктур уретры наибольшую ценность имеют лучевые методы диагностики. Однако, с учетом специфической этиологии стриктур мочеиспускательного канала у детей, целесообразно их сочетание с эндоскопической диагностикой.

1.5 Методы лечения стриктур уретры

Все способы лечения стриктур уретры можно разделить на малоинвазивные и различные варианты уретропластик. Уретропластики следует разделять на анастомотические, аугментационные и заместительные.

Малоинвазивные методики лечения стриктуры уретры бужирование, или дилатация, уретры является самым «старым» методом лечения, который применяют в некоторых клиниках до сих пор, и используют и в качестве самостоятельного метода лечения, а также в сочетании с внутренней оптической уретротомией и баллонной дилатацией уретры [14, 79].

Эта манипуляция выполняется амбулаторно с помощью специальных металлических расширителей. При этом происходит постепенное растяжение зоны стриктуры. Однако, помимо расширения просвета суженной уретры, происходят микронадрывы уретры и спонгиозной ткани, что в конечном итоге приводит к усугублению рубцового процесса и увеличению протяженности стриктуры. Это подтверждается рентгенологическими исследованиями, а также интраоперационно при выполнении уретропластики, когда определяется глубокая и протяженная зона спонгиозной фиброза. Еще в 1983 году R.Novak сообщал, что бужирование лишь усложняет дальнейшее лечение [130]. Vyas J.B. с соавторами используют баллонную дилатацию уретры при стриктурах длиной менее 1,5 см и указывают эффективность метода 69,2% [169].

По данным Steenkamp, J.W., Heyns, C.F. с соавторами, вторая дилатация или уретротомия для раннего рецидива стриктуры имеет низкую эффективность в краткосрочной перспективе, и не имеют значения в долгосрочной перспективе, в то время как третья дилатация или уретротомия вообще не имеют эффекта. Авторы считают, что нет существенной разницы в эффективности между дилатацией и внутренней уретротомией в качестве начального метода лечения стриктур. Оба метода становятся менее эффективными с увеличением длины стриктуры [90]. Gelman J. считает, что баллонная дилатация уретры применима у пациентов со стриктурой до 1,5 см, однако указывает, что этот метод лечения лучше всего применим для пациентов, которые имеют противопоказания к проведению открытой операции [93].

Dewan P.A et al. используют периодическое бужирование уретры после баллонной дилатации уретры и применяли его у детей. В исследование были включены 32 пациента детского возраста, при этом 40% из них потребовали более

4-х дилатаций, выполненных под наркозом [58].

J.S.Chhabra et al. указывают в своих результатах на 84,4% эффективность баллонной дилатации уретры, однако считают, что ятрогенные стриктуры и панстриктуры не поддаются этому методу лечения [51].

Некоторые исследователи используют такой метод лечения как интермиттирующая дилатация уретры, который применяют как изолированно, так и в качестве профилактики рецидива стриктуры после баллонной дилатации и внутренней оптической уретротомии. Matanhelia S.S. et al. в своем исследовании утверждают, что техника периодической дилатации уретры не предотвращает повторные стриктуры у пациентов, прошедших через внутреннюю оптическую уретротомию (далее - ВОУТ) [118].

Котов С.В. склоняется к тому, что бужирование уретры является паллиативным методом и его применение возможно только у пациентов, у которых нельзя применить другие методы лечения из-за наличия противопоказаний к хирургическому лечению и анестезиологическому пособию в виду силу наличия сопутствующей патологии или возраста [13].

Harshman M.W. et al., еще в 1981 году вообще исключили возможность применения дилатации стриктуры уретры у детей [86].

Внутренняя оптическая уретротомия до сих пор остается самым распространенным малоинвазивным методом лечения стриктур мочеиспускательного канала у пациентов мужского пола [158].

Малоинвазивность, простота и скорость выполнения ВОУТ, а также относительная безопасность привлекает многих специалистов. В 70-80-е годы прошлого столетия был пик популярности уретромии. Одними из первых были публикации Vogler H., Schönberger B., которые сообщали о 89% успешных результатов, что на тот момент вполне соответствовало, и даже превышало, эффективность открытых операций [168].

Длительное время в литературе встречались описания применения ВОУТ только у взрослых пациентов или в группах, включающих и взрослых, и детей [25, 39, 63, 77, 81, 113, 122, 135, 165].

Неоднократно предпринимались попытки улучшить результативность данного метода. Для чего применялись Преднизолон, Триамцинолон и Митомицин С, Лидаза, антибактериальные препараты, как перорально, так и путем введения в зону уретротомии [106, 175, 179].

Роль применения местных стероидов при стриктуре уретры до сих пор остаётся под вопросом. Так, Zhang K., et al, сообщили, что использование местных стероидов при ВОУТ увеличивает время до возникновения рецидива стриктуры, но не влияет на его частоту [179]. В то время как Yildirim M.E. с соавторами считают, что использование местных стероидов с ВОУТ снижает частоту рецидивов [175].

По мнению Steenkamp J.W. et al., ВОУТ не имеет существенно более высокого показателя успеха перед дилатацией уретры и предлагают в качестве первой линии лечения стриктур длиной менее 2 см применять бужирование уретры. По данным их исследования, в которое было включено 210 пациентов, частота рецидивов при дилатации уретры составила 34%, а при ВОУТ 24% [90]. Zehri A.A. et al., 2009, также считают, что дилатация уретры и ВОУТ одинаково эффективны в качестве начального метода лечения стриктуры уретры у мужчин и не стоит применять эти методы лечения повторно ввиду снижения их эффективности [178].

Мартов А.Г. с соавторами в 2007 году публикуют данные о применении ВОУТ у 644 пациентов со стриктурой длиной от 5 до 80 мм. Общая частота положительных результатов лечения составила 95,1%, при этом повторная уретротомия выполнялась в 19,6% случаев [18].

В качестве уретротома применяются не только «холодный» нож, но и различные виды лазеров. Vicente J. et al., 1990, сравнили традиционный метод с Nd-YAG лазером и получили при применении лазера более стабильные результаты: через 2 года частота хороших результатов не снизилась и составляла 73,3%, в то время как при применении «холодного» ножа через 2 года эффективность снизилась с 80% до 60% [167]. При этом Atak M. et al., 2011, приводят данные о том, что в группе с применением «холодного» ножа частота рецидивов меньше [33].

Однако, постепенно происходило осознание того, что метод не является универсальным и требует четких показаний.

По данным Guidelines AUA, 2021, внутренняя оптическая уретротомия и бужирование уретры имеют одинаковые долгосрочные результаты при лечении коротких стриктур и эффективность составляет от 35 до 70% [48].

Вопрос о проведении повторной уретротомии тоже остается спорным. Чтобы решить вопрос о том, следует ли повторять уретротомию Barbagli G. et al., 2001, рассмотрели группу из 93 пациентов от 13 до 78 лет. У 49% пациентов была выполнена первичная уретропластика, у 51% - после неудачной уретротомии. По результатам исследования было выяснено, что неудачная уретротомия не влияла на отдаленные результаты уретропластики [39]. Хотя Culty T. с соавторами в 2007 году сообщили в своем исследовании, что любые манипуляции на уретре оказывают существенное влияние на исход реконструкции уретры в будущем, так же, как и Коган М.И. и Пушкарь Д.Ю. с соавторами [7, 21].

Тем не менее, уретротомия остается по-прежнему популярной и ее используют у большого числа пациентов. Исследование Greenwell T.J. et al., 2004, показало, что популярность метода может быть связана с тем, что открытая уретральная хирургия требует опыта и навыков от хирурга. По их опросу, лишь 21-29% урологов отправят пациента на открытую уретропластику после безуспешной уретротомии, в то время как 33-34% продолжают эндоскопическое лечение [48].

Также была разработана в 1987 году эндоскопическая уретропластика, при которой на область рассечения стриктуры размещалась накладка из подслизистого слоя тонкой кишки и фиксировалась за счет раздувания баллона катетера, к которому был фиксирован трансплантат. По результатам лечения рецидивы стриктуры отмечались у 2 пациентов, которая была разрешена интермиттирующим бужированием уретры (Петтерсон 1987, Данков).

Значительную долю пациентов детского возраста со стриктурой передней уретры составляют дети, у которых этиологией стриктуры является предшествующая коррекция гипоспадии. Kennet C.V. et al. была выполнена ВОУТ по поводу стриктуры уретры 50 пациентам в возрасте от 6 месяцев до 17 лет, авторы

сообщили о 42,5% рецидиве стриктуры в среднем через 8 месяцев, и указывают, что следует отказаться от повторных попыток эндоскопической коррекции стриктуры в пользу уретропластики (Kennet). Hafez A.T. et al. в своем анализе эффективности ВОУТ у детей приводят данные о том, что эффективность составила 35,5%, причем положительные результаты были только при стриктурах короче 1 см [84, 85]. Futao S., с соавторами также сообщают о 89,3% результативности эндоскопической уретротомии с использованием гольмиевого лазера [76].

Launonen E. et al., 2014, приводят свои данные в отношении ВОУТ у 34 детей в возрасте от 2 месяцев до 16,3 лет: уретротомия была эффективна только у четверти пациентов с медианой наблюдения 6,6 лет. При этом предлагают при стриктурах менее 2 см пробовать до 3-х ВОУТ, а более длинные устранять с помощью уретропластики, если пациент отказывается от интермиттирующей самокатетеризации [110].

В отношении эффективности повторных уретротомий у детей Shoukry A.I. et al., сообщают о том, что показатель успеха среди пациентов детского возраста со стриктурами от 0,5 до 2 см со вторым и третьим сеансами составили 36,3% и 14,2% и считают приемлемым показатель эффективности при первичном сеансе 62,1% [26].

По данным Malte W. et al., 2019, эндоскопические методы, такие как бужирование уретры, ВОУТ, неэффективны в долгосрочной перспективе и не должны применяться в качестве первой линии лечения и уретропластика должна быть предпочтительным методом лечения, так как это позволяет избежать многочисленных вмешательств и уменьшить количество госпитализаций и визитов к врачу, приблизить окончательный результат лечения [117].

По мнению Noe H.N., 1983, визуальная уретротомия у детей должна рассматриваться как первичная ступень лечения при стриктурах передней уретры, а уретропластика должна применяться при рецидиве. Также автор отмечает, что большинство «детских» стриктур являются ятрогенными, что оставляет надежду на снижение заболеваемости при условии, что пациенты детского возраста будут

направляться к опытным хирургам [129].

Сохраняющейся высокой распространённости ВОУТ способствует неопытность хирургов и нежелание направлять таких пациентов в специализированные учреждения. По данным недавнего опроса практикующих урологов в США, 92,8% специалистов применяют бужирование и внутреннюю оптическую уретротомию. Из урологов, которые выполняют реконструкцию уретры, только 0,7% выполняют более 10 таких операций в год.

Становится понятно, что выполнение ВОУТ целесообразно только в качестве первой линии лечения коротких стриктур уретры, однако, нет окончательной договоренности в отношении того, какую стриктуру следует называть «короткой».

По мнению большинства авторов, факторами неудачного применения ВОУТ являются: наличие инфекции мочевых путей, распространенный, как по длине, так и по глубине спонгиоз, протяженность стриктуры более 2 см (или 0.5 см для детей), предшествующие манипуляции на уретре [142, 178]. Общеизвестным является факт того, что множественные уретротомии негативно сказываются на результатах последующей открытой уретропластики, так как при выполнении внутренней уретротомии повреждающему действию подвергаются и здоровые участки уретры, что вследствие ишемии и травмы увеличивает длину сужения. Показано, что эффективность реконструктивных операций выше, а частота осложнений ниже в случае использования уретропластики в качестве первичного метода лечения.

Стентирование уретры также является устаревшим методом лечения, который все же до сих пор применяется в некоторых клиниках. Стентирование применяется как в качестве отдельного метода лечения, так и после внутренней оптической уретротомии и бужирования уретры. Atesci Y.Z. et al. сообщают о 87,5% успешности применения стента Memotherm для лечения рецидивирующих стриктур бульбозного отдела уретры [40], при этом среди осложнений метода авторы описывают камнеобразование, подтекание мочи, стрессовое недержание мочи и миграцию стента. Также всем пациентам было необходимо длительное применение альфа-адреноблокаторов и противовоспалительных препаратов. Уoon

C.Y. et al, 2014, применили комбинированный метод лечения у 11 пациентов со стриктурами передней уретры. В своем исследовании авторы применили новую методику комбинированной трансуретральной резекции рубцовой ткани с временным уретральным стентированием с использованием термо-расширяемого уретрального стента Memokath. При этом стенты удалялись через 12 месяцев. За период наблюдения в течение 34 месяцев не сообщалось о существенных осложнениях, за исключением двух случаев врастания стента и ни один пациент за этот период не потребовал открытой уретропластики [176]. В 2016 году Gokhan T. et al. использовали длительное временное размещение уретрального стента с полимерным покрытием при рецидивирующей стриктуре бульбозного отдела уретры у мужчин в возрасте 44-81 лет. Показатель успешности составил 64,2% при среднем периоде наблюдения 29 месяцев. И авторы признали, что данный метод лечения не достиг желаемого успеха [80].

Таким образом, среди миниинвазивных методик имеются те, которые общепризнано считаются низкоэффективными, такие как: бужирование, баллонная дилатация уретры, стентирование уретры, и внутренняя оптическая уретротомия, которая может применяться по определенным показаниям: короткая или ультракороткая стриктура, при наличии противопоказаний к открытой уретропластике. При более протяженных стриктурах целесообразнее выполнение открытой пластики уретры. Кроме того, для пациентов детского возраста не определено, стриктура какой протяженности считается короткой.

Методики открытых уретропластик

Основную роль в лечении стриктур уретры играют открытые хирургические вмешательства, среди которых за последнюю четверть века буккальные уретропластики заняли приоритетное положение. Ранее популярная методика резекции и анастомоза уретры при стриктурах более 1-2 см вызывает образование вентральной хорды полового члена, особенно заметной при эрекции.

Иссечение участка спонгиоза и анастомотическая уретропластика конец-в-конец, или операция Хольцова-Мариона, является на сегодняшний день

«золотым стандартом» в лечении коротких стриктур передней уретры, так как в основу данного метода заложен основной принцип реконструктивной хирургии - резекция пораженного сегмента в пределах здоровых тканей и анастомоз с неизменной частью уретры без интерпозиции внеуретральных тканей и материалов [1, 16, 37, 52, 70, 83, 105, 126, 146]. Данный способ уретропластики впервые был предложен русским хирургом Клином Э.Э. в 1860 году. Огромный вклад в развитие и внедрение в практику анастомотической пластики привнес в 2005 году труд Mundy A.R., в котором подробно описал методику операции с иллюстрациями [126]. Однако его применение возможно при сохраненном спонгиозном теле уретры, то есть при постгипоспадической стриктуре данная методика неприменима, и мы не встретили описаний ее применения у таких пациентов.

Аугментационная уретропластика. Начиная с конца XIX века восстановление проходимости уретры с использованием различного рода бессосудистых тканей обрело широкую популярность. В качестве трансплантатов использовались экстрагенитальная кожа, кожа внутреннего и наружного листков крайней плоти, слизистая оболочка мочевого пузыря, кишки, языка, губы, влагалищная оболочка яичка, брюшина. В 1995 году Mundy A.R. сообщил об использовании кожи мошонки, ствола полового члена и крайней плоти. Наихудшие результаты были при операциях с применением кожи мошонки. В долгосрочной перспективе использование кожных трансплантатов приводило к рецидиву стриктуры, образованию волос в просвете уретры и камней [126].

Применение кожных лоскутов и трансплантатов при уретропластике. В настоящее время для заместительной уретропластики рекомендуется использовать васкуляризованные лоскуты (пенильный, препуциальный, лучевой) и трансплантаты (слизистая ротовой полости, пенильная кожа). В качестве генитальных кожных трансплантатов может использоваться кожа ствола полового члена и внутреннего и наружного листков крайней плоти. В качестве экстрагенитальных трансплантатов используется кожа, лишенная волосяных фолликулов: внутренней поверхности бедра, паховой области, заушной области.

По данным исследования Mundy A.R., при наблюдении за пациентами более 10 лет все кожные трансплантаты имеют тенденцию к ухудшению своих морфологических свойств и возникновению стриктуры уретры. В 2005 году Barbagli G. с соавторами поделились результатами выполнения dorsal-onlay уретропластики с использованием кожных трансплантатов при длинных стриктурах уретры (от 2,5 до 11 см). Эффективность операции составила 73%, причем с течением времени отмечалось ухудшение результатов.

По данным Dubey D. Et al., 2007, время операции при использовании кожи полового члена было значительно продолжительнее, также были такие осложнения, как некроз кожи полового члена, что потребовало трансплантации кожи, искривление вследствие возникновения рубцовой контрактуры, подтекание мочи после микции [64].

Применение слизистой оболочки щеки при уретропластике.

Работа Сапежко К.М. не приобрела должной известности до тех пор, пока ни была переоткрыта Graham Humby спустя 50 лет [92]. Благодаря Bürger R.A. и Dessanti A. в 1992 году этот метод прочно обосновался в арсенале уретральных хирургов [47, 59]. El-Kasaby A.W. впервые использовал слизистую оболочку полости рта при стриктурах уретры у взрослых. В течение последних 20-ти лет уретропластика с использованием слизистой оболочки приобрела необычайную популярность как у взрослых, так и у детских хирургов [10, 12, 15, 29, 35, 40, 47, 56, 59, 60, 65, 94, 99, 111, 112, 124, 133, 147].

Одним из первых крупных исследований, посвященных использованию слизистой щеки, является исследование Barbagli G., et al., в котором авторы сравнили результаты применения слизистой щеки и кожи полового члена. Выводом исследования было то, что результаты операций сравнимы по своей эффективности, однако буккальный трансплантат имеет более долгосрочный успешный результат [43].

В настоящее время общепризнанным является факт того, что слизистая оболочка щеки при выполнении аугментационной уретропластики является

трансплантатом выбора [12, 15, 35, 40, 56, 59, 60, 65, 99, 111, 112, 134, 147]. Многие хирурги используют данный вид трансплантата в качестве «накладки», которая размещается в дорсальное (dorsal-onlay) или вентральное положение (ventral-onlay). Также используется такой вариант, как dorsal-inlay, или операция Asopa [120, 138].

Dorsal-onlay уретропластика приобрела распространение после описания ее Barbagli G. в 1996 году [43]. При выполнении этой методики выполняется мобилизация уретры на всем ее протяжении в области стриктуры, спонгиозное тело ротуруется по своей оси на 180 градусов, рассекается продольно в области стриктуры и к слизистой уретры фиксируется трансплантат в дорсальном положении. После этого выполняется укрытие графта спонгиозным телом уретры, что обеспечивает ее лучшее кровоснабжение.

При выполнении Ventral-onlay уретропластики вскрытие просвета уретры происходит в продольном направлении по вентральной поверхности на уровне стриктуры и выполняется имплантации трансплантата в образовавшийся дефект, графт фиксируется к слизистой оболочке уретры, затем над «заплаткой» ушивается спонгиозное тело и бульбоспонгиозные мышцы, обеспечивая таким образом кровоснабжение слизистой щеки и своего рода каркас для предотвращения развития дивертикула или свища.

Dorsal-inlay уретропластика это еще один вид аугментационной уретропластики, при котором спонгиозное тело рассекается в продольном направлении по вентральной поверхности на уровне стриктуры, далее продольно рассекается слизистая уретры по дорсальной поверхности и в образовавшийся дефект слизистой фиксируется трансплантат. Эта операция также называется Asopa technique [120, 138]. По мнению некоторых авторов, эта методика имеет преимущества в связи с тем, что не происходит мобилизации губчатого тела и его ротации, что предотвращает ишемию в послеоперационном периоде. Однако, Pahwa M. Et al., 2013, сравнили результаты применения dorsal-onlay уретропластики и dorsal-inlay уретропластики. По их данным, статистически значимых различий в конечном результате при использовании любого из этих

методов не было, за исключением того, что dorsal-inlay уретропластика занимает меньше времени [131].

Многие хирурги более результативной считают dorsal-onlay уретропластику [29, 43, 56, 65, 120, 138], так как именно этот вариант уретропластики при стриктуре бульбозного отдела уретры является методом выбора из-за наличия ряда преимуществ: герметичность сопоставляемых тканей в области операции, механическая поддержка трансплантата окружающими тканями, отсутствие вероятности формирования дивертикула уретры, стабильное положение трансплантата, низкий риск формирования уретро-кожного свища. Datta B., Rao M.P., et al., выполнили dorsal-onlay уретропластику у 43 пациентов с длинными стриктурами передней уретры. После операции не было отмечено формирования ни одного дивертикула, свища или выпячивания слизистой [56].

Одним из способов усовершенствования уретропластики считается использование фибринового клея. Barbagli G., De Stefani S., et al., использовали фибриновый клей для фиксации трансплантата на дорсальной поверхности уретры. Никаких интраоперационных или послеоперационных осложнений не наблюдалось при периоде наблюдения 16 месяцев [44].

Многих хирургов останавливает вероятность осложнений со стороны донорского участка при выполнении уретропластики с использованием слизистой щеки. В этой связи возникает вопрос: не будет ли безопаснее использовать слизистую губы? Kamp S., et al., посвятили свое исследование этой проблеме: в группе пациентов с использованием слизистой губы были более длительные жалобы на онемение и дискомфорт на донорском участке [95]. В 2008 году Castagnetti M. с соавторами изучили отдаленные последствия забора слизистой щеки у 78 пациентов. Две трети пациентов вернулись к нормальной диете в течение 3 дней после операции. Все пациенты жаловались на нарушение чувствительности/дискомфорт в послеоперационном периоде, и у 26% было нарушение раскрытия челюсти. При среднем сроке наблюдения 7,6 лет у 28% пациентов отмечалось невыраженное онемение в области донорского участка. Не отмечалось никаких значимых осложнений или

последствий [88].

Щеплев П.А., Гвасалия Б.Р. С соавторами сообщили, что 72,7% пациентов не отмечали вовсе или отметили небольшую боль в ротовой полости в месте взятия трансплантата; 92% пациентов не испытывали проблем при принятии пищи; 53% пациентов отмечали отечность, а 69% ограниченность при открытии рта, вернуться в нормальный диетический режим смогли все пациенты через неделю [24].

Отдельный интерес вызывают пациенты, у которых выполняется повторный забор буккального трансплантата при рецидиве стриктуры уретры. Так, Rosenbaum С.М. Et al., 2016, сообщили, что 50 пациентам была выполнена повторная уретропластика с использованием слизистой щеки в связи с рецидивом стриктуры и результативность операции, а также осложнения со стороны донорского участка не превысили таковые при первичной операции [144].

Simonato А. с соавторами использовали слизистую языка для уретропластики и сообщили о незначительном риске осложнений со стороны донорского участка. У пациентов отмечался только дискомфорт в области забора трансплантата в течение 1-2 дней [151]. Song L.J., Xu Y.M. также предлагают рассматривать слизистую оболочку языка в качестве альтернативы слизистой щеки [153]. Das S.K., Kumar A., с соавторами использовали слизистую оболочку языка у 30 пациентов со стриктурами передней уретры протяженностью в среднем 10,2 см. Положительные результаты операции отмечались в 83,3% случаев [55]. Большая выборка пациентов с использованием слизистой языка приведена в исследовании Хи Y.M., авторы изучили последствия данной методики у 92 пациентов. Со стороны донорской зоны не было сообщено об осложнениях, а успешность операции составила 91,4% [172].

Исходя из приведенных результатов видно, что применение слизистой оболочки языка в качестве накладки при аугментационной уретропластике имеет сравнимо хорошие результаты по отношению к слизистой щеки.

Было изучено влияние табакокурения и качество гигиены ротовой полости на результат уретропластики. Sinha R.J., Sankhwar S.N. разделили группу пациентов из 47 человек на употребляющих табак и имеющих неудовлетворительную гигиену

рта и тех, кто не употреблял табак и имел удовлетворительную гигиену полости рта. Успешный результат операции у пациентов, употребляющих табак, был значительно реже (58,3% к 94,4%). Этот фактор необходимо учитывать при лечении пациентов подросткового возраста [157].

Многие хирурги продолжают настороженно относиться к применению слизистой полости рта при выполнении уретропластики в связи недостаточным количеством данных о более долгосрочных результатах. В большинстве источников период наблюдения пациентов не превышает 1-2 года. В связи с этим особый интерес вызывают работы, в которых авторы проводят систематический обзор результатов применения слизистой полости рта при уретропластике. Markiewicz M.R. С соавторами провели обзор соответствующей английской литературы за последние 10 лет. Было оценено и проанализировано 1267 исследований. В целом они включали 1353 случая использования слизистой оболочки полости рта для уретропластики. Значительно лучшие результаты имели операции с применением вентральной накладки, а не дорсальной. Одноэтапные уретропластики имели большее количество положительных результатов, чем многоэтапные при стриктурах уретры. Многоэтапные методы более успешно применялись для восстановления уретры при гипоспадии и эписпадии. Общий показатель успешных результатов лечения путем аугментационной уретропластики при стриктурах уретры (724 пациента) составил 76,4% [121].

Заместительная двухэтапная уретропластика по Bracka. Методика является двухэтапной и подразумевает использование трансплантата. На первом этапе создается уретральная площадка, которая тубуляризируется на втором этапе. При этом в качестве трансплантата используется кожа внутреннего листка препуция, экстрагенитальная кожа или слизистые внутренней поверхности рта (щеки, губы, языка). Осложнения при операции Bracka составили 1- 2% [46, 88]. Данная методика используется как для устранения проксимальных форм гипоспадии, так и при осложнениях: при дефиците или непригодности местных тканей для пластики, протяженных стриктурах уретры любой этиологии. Несмотря на отличные результаты применения слизистой ротовой полости в

лечении пациентов со стриктурами уретры, не прекращаются исследования в поисках универсального трансплантата для замещения уретры, который возможно использовать при стриктуре любой этиологии, локализации и протяженности. Также имеется отдельная группа пациентов, у которых не может быть использована слизистая рта: пациенты, отказавшиеся от такого рода операции, пациенты с морфологически маленькой ротовой полостью (азиатская популяция), с перенесенными травмами и операциями на челюстях, а также перенесшие безуспешную буккальную уретропластику. Так, в 2017 году было опубликовано исследование Ram-Liebig G., с соавторами, о применении tissue-engineered oral mucosa graft (TEOMG). Детальный способ создания уретры из слизистой оболочки щеки путем тканевой инженерии скрыт. Известно, что выполняется биопсия слизистой внутренней поверхности щеки, после чего в специальных условиях посеивается клеточная культура и ее инкубация. После двухнедельной экспансии клеток, выполняется их посев на биodeградируемой мембране, в результате чего получается трансплантат любого размера, который можно использовать для уретропластики. Общий показатель успешных результатов составил 95% [141]. Также в качестве матрицы для создания графта была использована слизистая оболочка мочевого пузыря. El-Kassaby A., с соавторами, использовали для уретропластики при длинных стриктурах передней уретры бесклеточную матрицу, состоящую из коллагена, эластина и факторов роста, полученную из слизистой мочевого пузыря [69]. В нашей стране Файзуллин А.К. использовал аутологичные кератиноциты на биodeградирующей матриксе у детей с проксимальными формами гипоспадии [23].

Существует, хотя и не распространен, метод **комбинированной (одноэтапной) уретропластики**, когда задняя стенка формируется из буккального трансплантата, а передняя – из лоскута дорсальной кожи пениса. Эта методика привлекательная тем, что позволяет устранить стриктуру за один этап. Кроме того, по данным разных авторов, контракция трансплантата при двухэтапной методике происходит в 18-39% случаев [92, 40, 43], что заставляло вести поиск методики, при которой будет происходить частичное или полное формирование уретры из

лоскутов. Полное замещение окружности уретры путем одновременного использования трансплантата слизистой щеки и кожного лоскута впервые было описано Morey. Fiore F., с соавторами применили данный способ уретропластики у 48 пациентов со стриктурами бульбозного отдела уретры. Частота рецидивов составила 10,4% при средней длительности наблюдения 22 месяца. Авторы считали, что наличие двух источников кровоснабжения (для передней и задней стенок уретры) оказывает положительное влияние на результат [133]. Gelman W. и Sohn J. сообщили о благоприятных исходах у своих пациентов, пролеченных с помощью описанной методики [93].

Итак, лечение пациентов со стриктурой уретры — это сложный раздел уретральной реконструктивной хирургии, который прошел и продолжает проходить путь совершенствования и до сих пор сохраняются противоречия в подходах лечения. Первостепенное значение для получения достоверных результатов лечения имеет проведение статического анализа. Необходим достаточный опыт оперирующего хирурга, так как общепризнано, что уретропластика остается золотым стандартом в лечении пациентов со стриктурой уретры. Слизистая ротовой полости является на настоящий момент самым оптимальным материалом для выполнения аугментационной и заместительной уретропластик.

1.6 Осложнения лечения стриктуры уретры

Осложнения лечения стриктуры уретры останавливают многих хирургов от применения радикальных способов лечения [61, 62, 154, 155]. Принято разделять осложнения на ранние и поздние.

К ранним следует относить:

1. Повреждение нервных стволов или крупных сосудов,
2. Инфекционные осложнения и уросепсис,
3. Отёк мошонки и полового члена,
4. Гематома мошонки, ствола полового члена и промежности,
5. Дисфункция уретрального катетера/цистостомы,

6. Повреждение прямой кишки,
7. Свищ уретры,
8. Выраженный болевой синдром.

К поздним осложнениям относят:

1. Искривление полового члена,
2. Свищ уретры,
3. Рецидив стриктуры,
4. Онемение генитальной области,
5. Разбрызгивание струи мочи,
6. Подтекание мочи после акта мочеиспускания,
7. Нарушение эякуляторной функции.

Также целесообразно выделение в отдельную группу осложнений со стороны донорского участка при выполнении уретропластики с использованием трансплантата:

1. Формирование грубого рубца после забора кожного трансплантата,
2. Кровотечение в области донорского участка,
3. Онемение внутренней поверхности щеки,
4. Повреждение выходного протока слюнной железы,
5. Деформация лица.

Наиболее распространенными осложнениями являются свищи и стриктуры уретры, подтекание мочи после микции при этапной уретропластики.

1.7 Постгипоспадическая стриктура уретры у детей

Гипоспадия – это врожденный порок развития наружных половых органов, который проявляется дистопией наружного отверстия уретры в проксимальном направлении по вентральной поверхности полового члена, искривлением полового члена и дисплазией крайней плоти. Является самым распространенным пороком мочевыделительной системы и по литературным данным частота встречаемости составляет 1 случай на 125-300 рождённых мальчиков. На настоящий момент единственной хирургической операцией, при помощи которой возможно устранить

данную аномалию развития, является уретропластика.

Тенденции последних лет складываются таким образом, что коррекция гипоспадии включает в себя не только анатомическое восстановление уретрального канала, но и создание приемлемого функционального и косметического результатов. До настоящего времени, несмотря на огромный накопленный опыт, проблема хирургической коррекции гипоспадии, а также послеоперационных осложнений, во многом остаётся нерешённой [160, 171, 177]. Это подтверждается и тем, что ежегодно в отечественной и зарубежной литературе описываются новые способы и модификации, улучшающие результаты ранее предложенных операций. В задачи лечения гипоспадии входит формирование наружного отверстия уретры в максимально близком к типичному расположению, полное устранение искривления полового члена и косметического дефекта. Необходимость обладания опытом проведения этих операций продиктована тем, что от функции уретрального канала зависит нормальное функционирование всей мочевыделительной системы.

Проблема постгипоспадической стриктуры уретры изучается достаточно давно. В 1988 в Scherz H.C. с соавторами была опубликована статья, в которой был описан опыт лечения 30 пациентов со стриктурой уретры, возникшей в результате хирургической коррекции гипоспадии. Авторы считали, что первично целесообразно применение консервативных методов, таких как: бужирование уретры и внутренняя уретротомия, и хирургические манипуляции целесообразно применять в случаях возникновения поздних стриктур или при неэффективности консервативных методов [149]. Того же мнения придерживались Duel В.Р. с соавторами. Однако они подчеркивают, что большинству пациентов с постгипоспадическими стриктурами уретры в конечном итоге потребуются открытая уретропластика. По их данным, хирургическое лечение в дальнейшем требуется 79% пациентов [66].

Наиболее типичной локализацией для постгипоспадической стриктуры уретры является наружное отверстие уретры (меатостеноз), анастомоз с нативной уретрой или на всем протяжении.

Отдельная роль в коррекции проксимальной гипоспадии отводится методикам Onlay- tube, Onlay-tube-onlay, Duckett и Hodson ввиду их высокой распространённости. Все эти методики направлены на одноэтапную коррекцию гипоспадии. В качестве тубуляризованного лоскута используется внутренний листок крайней плоти на сосудистой ножке. Недостаток этих методик заключается в формировании стеноза в области проксимального уретрального анастомоза, который накладывается конец-в-конец, вследствие чего формируется целый комплекс осложнений в виде стриктуры и псевдодивертикула уретры, а зачастую сопровождается образованием свищей. Стеноз может формироваться и в области головчатого отдела вследствие того, что спонгиозная ткань головки обладает более высокой плотностью и оказывает наибольшее сопротивление току мочи, за счёт чего кожа, из которой состоит неоуретра, постепенно растягивается, приобретая вид дивертикулярного расширения, в котором возможно скопление застойной мочи, формирование уролитов, а впоследствии задержка выхода эякулята. Также при применении этих методик специалисты сталкиваются с лихен-склерозирующей болезнью, поражающей искусственную уретру.

Коррекция проксимальной гипоспадии до сих пор составляет значительную проблему с частотой осложнений, превышающей 50% по данным некоторых авторов. По данным Varbagli G., наиболее частым осложнением у взрослых пациентов, перенёвших в детском возрасте операцию по поводу гипоспадии, является стриктура уретры (более половины случаев). Более редкими осложнениями являются искривление полового члена, рост волос в уретре, псевдодивертикул уретры.

Как показало исследование David J.W. с соавторами, существенную роль в формировании послеоперационных осложнений играет опыт хирурга и количество проведённых им операций [39]. Большинство хирургов также сходятся во мнении, что при устранении постгипоспадической стриктуры уретры после проксимальной гипоспадии, целесообразнее использование двухэтапных методик с трансплантатом слизистой щеки.

В настоящее время наиболее распространённой методикой коррекции дистальной гипоспадии у детей является операция Tubularized incised plate (далее - TIP), или операция Snodgrass, которая, несмотря на прекрасный косметический результат, не всех хирургов устраивает с функциональной стороны, в связи с чем претерпевает разнообразные модификации. По мнению Каганцова И.М., возникновение меатостеноза при данной методике, наиболее вероятно, является результатом технической ошибки [4]. По мнению же других авторов, данная методика должна применяться у пациентов с подходящими биометрическими характеристиками полового члена: при головке достаточных размеров с широкой и глубокой уретральной площадкой поэтому целесообразно при плоской головке и узкой уретральной площадке дополнять уретропластику размещением в дефекте задней стенки трансплантата. Аналогичное исследование, подтверждающее вышеперечисленные выводы, было проведено Shimotakahara A. с соавторами [157].

Относительно формирования меатостенозов после операции TIP длительное время высказывались предположения, что это связано с шириной уретральной площадки. Nguyen M.T., Snodgrass W.T. с соавторами изучили влияние ширины уретральной площадки на результат операции и никакой существенной разницы в результатах не было выявлено [128]. То есть данная методика на настоящее время остаётся передовой и наиболее эффективной для коррекции дистальных форм гипоспадии. Приводится также исследование тех же авторов группы из 551 пациента, которые перенесли операцию TIP по поводу дистальной гипоспадии и в этой группе при среднем периоде наблюдения 8,2 месяца отмечалось формирование меатостеноза только у одного пациента вследствие склеротического лихена. Sarhan O.M. с соавторами выполнили уретропластику TIP 500 детям по поводу гипоспадии и ее осложнений. Частота меатостенозов составила 2,8% [85]. Также Andersson M. с соавторами описали сведения о спонтанном разрешении стриктуры после уретропластики TIP через 7 лет [31]. Pfistermuller K.L. с соавторами приводят данные, что меатостеноз чаще возникает при повторных операциях, чем при

первичных [137].

Также сложно сказать, какую роль играет укрытие неоуретры дополнительными тканями в формировании стриктуры. Как показывает исследование Arshadi H., при укреплении передней стенки уретры частота всех видов осложнений снижается и из 63 пациентов только у 4-х отмечались осложнения [32].

В качестве профилактики формирования стриктуры уретры после уретропластики TIP Lorenzo A.J. и Snodgrass W.T. пробовали использовать интермиттирующее бужирование неоуретры. Однако, по результатам исследования частота меатостенозов была сопоставима с контрольной группой, в которой бужирование не выполнялось [115].

Изучалось влияние стентирования уретры после уретропластики TIP. При наблюдении за 49 пациентами в течение 12 месяцев по опыту Ritch C.R. с соавторами, стентирование мочеиспускательного канала не оказывает никакого влияния на частоту формирования меатостенозов.

Для устранения постгипоспадической стриктуры уретры обсуждалась роль дилатации уретры и эндоскопической уретротомии. По данным Gargollo P.C. с соавторами, после дилатации уретры и ВОУТ отмечается рецидив стриктуры, в то время как результаты повторной уретропластики значительно лучше (67% против 17%) [78]. Описания успешного устранения постгипоспадической стриктуры путём ВОУТ и дилатации уретры сводятся к единичным описаниям с крайне малой выборкой пациентов в числе нескольких человек, где также не приводятся отдаленные результаты этих методов.

Не исключается влияние способа дренирования мочевого пузыря в послеоперационном периоде, так как мочева инфильтрация тканей играет существенную роль в заживлении. Xie Q.G. с соавторами сравнили результаты применения катетера Фолея и уретрального стента с желудочным зондом. Частота возникновения стриктуры уретры была заметно выше в группе с баллонированным катетером, чем в группе с зондом и стентом (10,90% против 5,55%, $p < 0,05$) [174].

Взаимосвязь размера уретрального катетера с формированием меатостеноза

после уретропластики TIP была изучена Karakus S.C. с соавторами. Было показано, что катетер меньшего диаметра оказывает меньшее раздражающее и травматическое воздействие на раневую поверхность [96].

Большую роль играет использование слизистой оболочки щеки в устранении послеоперационных осложнений после операций по поводу гипоспадии. Слизистая оболочка может быть использована как для заместительной уретропластики, так и для расширяющей в качестве вставки. Leslie В.с соавторами сообщают о результатах лечения 32 детей после неудачных операций по поводу различных форм гипоспадии. Всем пациентам была выполнена двухэтапная уретропластика по Bracka. Частота осложнений составила 34%. Все пациенты с осложнениями имели неудовлетворительное приживление трансплантата в виде его рубцевания [111].

Таким образом, в отличие от взрослых пациентов, среди которых есть те, кому целесообразнее применять паллиативные методы лечения в связи с возрастом или наличием сопутствующих патологий, у пациентов детского возраста сложилась практика более активного применения открытых уретропластик, направленная на ускорение достижения окончательного долгосрочного результата лечения.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на базе хирургического отделения (заведующий – Телешов Н.В.) Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы (директор – к.м.н. Брянцев А.В.).

Исследование основано на анализе ретро- и проспективных данных лечения детей с постгипоспадическими стриктурами уретры. В исследование включены 59 пациентов с диагнозом: постгипоспадическая стриктура уретры, проходивших лечение в хирургическом отделении ГБУЗ «НИИ НДХиТ» Департамента здравоохранения города Москвы за период с марта 2017 года по декабрь 2019 года. Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов, оперированных по поводу постгипоспадической стриктуры уретры, а также проспективный анализ катамнестических исследований данных пациентов. Все пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от примененной методики операции.

I группа – пациенты, которым выполнялась модифицированная двухэтапная заместительная уретропластика буккальным трансплантатом с фиксацией трансплантата вокруг наружного отверстия мочеиспускательного канала. В данную группу включено 38 пациентов (64,6%).

II группа – пациенты, которым выполнялась одноэтапная заместительная уретропластика с использованием буккального трансплантата и лоскут из кожи полового члена (комбинированная уретропластика). В данную группу включен 21 пациент (35,6%).

Для оценки эффективности модификации двухэтапной уретропластики в исследование было включено 26 детей (III группа), которым выполнялась двухэтапная уретропластика по классической методике Bracka без фиксации трансплантата вокруг наружного отверстия мочеиспускательного канала.

Критерии включения в исследование:

1. Возраст от 18 месяцев до 17 лет
2. Наличие в анамнезе пластики уретры по поводу гипоспадии

3. Наличие стриктуры уретры, подтвержденной клиническими, лабораторными и инструментальными исследованиями (общий анализ мочи, данные урофлометрии, оценка остаточной мочи по данным УЗИ, уретроцистоскопия).

Критерии невключения в исследование:

1. Наличие ультракороткой стриктуры уретры, не требующей заместительной уретропластики.
2. Наличие стриктуры уретры, имеющей другую этиологию.

2.1 Дизайн исследования

I этап. Выявление основной причины стриктур уретры после лечения гипоспадии – ретроспективно-аналитическое исследование (n=59).

II этап. Сравнение результатов двухэтапной (модифицированной) и одноэтапной уретропластик – сравнительное клиническое исследование (n=59). Первая группа (n=38) – модифицированная двухэтапная уретропластика, вторая группа – одноэтапная уретропластика (n=21).

Критерии сравнения:

- 1) Длительность операции,
- 2) Длительность анальгезии в послеоперационном периоде,
- 3) Наличие послеоперационных осложнений,
- 4) Косметический результат.

III этап. Оценка эффективности предложенной модификации двухэтапной уретропластики с окаймлением меатуса буккальным трансплантатом путем сравнения двух групп пациентов: I группа – модифицированная двухэтапная уретропластика (n=38), II группа - двухэтапная уретропластика по классической методике Враска (n=26). Критерий оценки – наличие послеоперационных осложнений.

IV этап. Выявление предоперационных и послеоперационных факторов, влияющих на вероятность осложнения с использованием модели многофакторной логистической регрессии. В качестве независимых факторов выбраны: методика

операции, визуальная оценка половых органов, возраст, вариант и длительность дренирования мочевого пузыря в послеоперационном периоде.

На рисунке 1 представлен дизайн исследования.



Рисунок 1: Дизайн исследования.

2.2 Обследование пациентов, включенных в исследование

Диагностика стриктуры неоуретры проводилась на основании:

1. Жалоб,
2. Анамнеза,
3. Клинической картины,
4. Физикального осмотра пациентов,
5. Заполнение дневника мочеиспусканий,
6. Лабораторных методов исследования,
7. Инструментальных методов исследования.

Проводилось обследование, включающее общий анализ мочи, урофлоуметрию, УЗИ мочевого пузыря (оценка остаточной мочи), уретроцистоскопию.

Анамнез. При сборе анамнеза акцентировалось внимание на факт уретропластики в анамнезе, непосредственно методике операции, форме гипоспадии, по поводу которой производилась пластика уретры. Оценка проводилась на основании данных медицинской документации и со слов родителей пациентов. Уделялось внимание наличию у ребенка клинических признаков инфекции мочевых путей в анамнезе.

Клиническая картина. Оценивалось наличие клинических признаков инфравезикальной обструкции: затрудненное, болезненное, учащенное длительное мочеиспускание, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря.

Физикальный осмотр. В первую очередь при физикальном осмотре акцентировалось внимание на состоянии наружных половых органов. При осмотре оценивалось состояние неомеатуса (его локализация, форма, диаметр, наличие признаков склеротического лихена). Продольный дорсально расположенный послеоперационный рубец оставляет после себя уретропластика по методике Onlay-tube, с которой связано значительное количество послеоперационных стриктур неоуретры (рис. 1).

Производилась пальпация уретры: у части пациентов неоуретра пальпировалась как плотная тонкая структура, у части – как патологически расширенная

(пседодивертикул). Оценивалась выраженность и консистенция послеоперационных рубцов. Физикальный осмотр также включал визуальную оценку струи мочи. При этом оценивалась ширина струи, ее направление, наличие свищей уретры, пседодивертикула уретры. Также у некоторых пациентов обращало на себя увеличение мочевого пузыря.



Рисунок 2: вид дорсальной поверхности полового члена после уретропластики Onlay-tube.

Лабораторное обследование. Всем пациентам выполнялся общий анализ мочи для оценки лейкоцитурии, посев мочи для подбора рациональной антибактериальной терапии.

Урофлоуметрия проводилась пациентам старше 5 лет до хирургического лечения и после – через 2 недели, затем через 3 и 6 месяцев. Для выполнения исследования использовался аппарат Andromeda Conus PC Flow. Специальной

подготовки к исследованию не требовалось. Исследование выполнялось в условиях перевязочного кабинета, в положении стоя. Целью исследования являлась оценка степени нарушения мочеиспускания. Оценивались стандартные показатели, такие как: T – время от начала до конца испускания, Q_{\max} – максимальная скорость мочеиспускания, Q_{mid} — средняя скорость мочеиспускания, Tq_{\max} – время достижения максимальной скорости мочеиспускания, V – объем выделенной мочи.

Оценка остаточной мочи по данным трансабдоминального ультразвукового исследования проводилась детям старше 3-х лет ($n=47$). Специальной подготовки к исследованию не требовалось. Проводилось по стандартной методике в условиях кабинета лучевой диагностики на аппарате Siemens Acuson NX3 ELITE. При этом исследовании оценивалась эффективность опорожнения мочевого пузыря, возможно было оценить состояние и структуру стенки мочевого пузыря.

Антеградная уретрография выполнялась детям со стриктурой уретры после лечения промежностной гипоспадии для оценки ее локализации и протяженности. Исследование выполнялось в положении по Лаунштейну (Lauenstein) на аппарате Siemens Luminos Fusion. Контрастным веществом служил Ультравист 370 в разведении с физиологическим раствором 1:4. Наружные половые органы обрабатывались раствором антисептика и контраст вводился в мочевой пузырь через уретральный катетер до его тугого наполнения. Снимки выполнялись непосредственно во время мочеиспускания, когда происходит заполнение уретры контрастом. В исследуемой группе уретрография была выполнена 34% ($n=20$) пациентов.

Уретроцистоскопия позволила оценить локализацию, протяженность, степень изменения тканей (рубцовых и воспалительных), состояние слизистой мочевого пузыря. Особое внимание уделялось выявлению макроскопических признаков поражения неоуретры лихен-склеротическим процессом. Обращали на себя внимание специфические гиперкератозные бляшки, бледность кожи. Исследование не требовало специальной подготовки, проводилось в условиях операционной, под общей анестезией. Для выполнения данного исследования использовался уретроскоп Karl Storz.

Бактериологическое исследование мочи является значимым при лечении пациентов со стриктурой уретры, так как действие инфицированной мочи на послеоперационные швы оказывает существенное влияние на течение раневого процесса и возникновение осложнений. Нами проводилось бактериологическое исследование у 100 % пациентов. Исследовалась моча пациентов. Моча забиралась в утренние часы, после подмывания, собиралась средняя порция.

Объектами *патогистологического исследования* были резецируемые ткани неоуретры у 46 пациентов (77,9%), у которых обнаруживались макроскопические признаки поражения неоуретры склеротическим лихеном. Проведен анализ гистологического материала для определения морфологических изменений в уретральной площадке с целью поиска причины возникновения послеоперационных стриктур уретры у таких пациентов. Полученный операционный материал фиксировался в 10% нейтральном формалине по Лилли. С использованием микротомы Bright 5050 изготавливали парафиновые срезы толщиной 4 мкм. Гистологические срезы окрашивались гематоксилин-эозином.

Патогистологическими особенностями поражения кожи при ЛС являются гиперкератоз эпителия, дегенерация базальных клеток, склероз субэпителиального коллагена, лимфоцитарная инфильтрация, атрофия эпидермиса и гомогенизация коллагена в верхнем слое дермы. Возможны некоторые различия в зависимости от давности заболевания, однако, в большинстве случаев гистологическая картина в значительной степени постоянна. Гиперкератоз может быть такой степени выраженности, что роговый слой становится толще остальной части эпидермиса. Дегенерация базальных клеток проявляется уже на ранней стадии и при значительной зоне поражения может приводить к образованию булл. Сосочковый слой дермы гомогенизируется и становится отечным, затем подвергается склерозу. Сосудистые сплетения оттесняются глубже.

2.3 Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование

На базе хирургического отделения НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ с 2017 по 2021 год было проведено лечение 68 пациентов со

стриктурами уретры. Большинство составляли пациенты с постгипоспадической стриктурой (n=59). Объектом нашего исследования было 59 пациентов с стриктурами уретры, которые возникли после лечения различных форм гипоспадии. I группа – 38 детей, которым выполнялась модифицированная двухэтапная заместительная уретропластика буккальным трансплантатом. II группа – 21 ребенок, которым выполнялась одноэтапная заместительная уретропластика: передняя стенка формировалась из препуциального лоскута, задняя – из буккального трансплантата.

На первом этапе статистического анализа проведено сравнение групп для определения возможных статистических различий. Исследовались возрастной состав пациентов, количество предшествующих операций, время, прошедшее с последнего хирургического вмешательства (мес), визуальная оценка половых органов (баллы), средняя скорость мочеиспускания (мл/сек), протяженность стриктуры уретры, длительность послеоперационного наблюдения (мес).

В таблице 1 представлено сравнение групп пациентов по возрасту.

Таблица 1. Возраст пациентов в сравниваемых группах.

Возраст	Me	SD	Min	Max	Q1-Q3	p
I группа	45	38,05	16	201	39-58,5	0,411
II группа	42	36,65	20	198	36-52	

Исследуемые группы не имеют статистически значимых различий по возрасту пациентов. Средний возраст в первой группе составил 3 года 8 месяцев (16-201), во второй группе 3 года 6 месяца (20-198) (таб. 1).

Для визуальной оценки наружных половых органов разработана балльная шкала с целью объективизации описываемых параметров, таких как: положение неомеатуса, форма неомеатуса, степень искривления полового члена, косметические дефекты, ротация полового члена, наличие уретрального свища. Каждому описываемому параметру присваивался определенный балл (Таб.2).

Таблица 2. Шкала визуальной оценки наружных половых органов.

Параметр	Изменение	Баллы
Положение неомеатуса	Головка полового члена	1
	Венечная борозда	2
	Пенильный отдел	3
	Мошонка	4
	Промежность	5
Форма неомеатуса	Щелевидная	1
	Округлая	2
	Неправильная	3
Искривление полового члена	< 10 градусов	1
	От 10 до 30 градусов	2
	> 30 градусов	3
Ротация полового члена	< 45 градусов	1
	От 45 до 90 градусов	2
	> 90 градусов	3
Косметические дефекты	Гипертрофические послеоперационные рубцы	1
	Диспропорция кожи полового члена (кожные привески, асимметрия кожи)	2
	Пеноскротальная транспозиция	3
Кожно-уретральный свищ	Да	1
	Нет	0

Таким образом, минимальное количество баллов (2) свидетельствует о наилучшем косметическом результате, максимальное (21) - о наихудшем.

В таблице 3 представлено статистическое сравнение пациентов по следующим параметрам для выявления возможных статистических различий между сравниваемыми группами: количество хирургических вмешательств, время, прошедшее с последней операции, количество баллов визуальной оценки

наружных половых органов, средняя скорость мочеиспускания, протяженность стриктуры, длительность наблюдения после операции.

Таблица 3. Статистическое сравнение пациентов в группах исследования.

Параметр		Me	SD	Min	Ma x	Q1-Q3	p
Количество предшествующих операций	I гр.	2	1,72	1	8	1,25-3	0,25
	II гр.	2	0,86	1	4	2-3	
Время с последней операции (мес)	I гр.	9	4,19	6	20	7-11	0,425
	II гр.	9	2,04	7	14	8-10	
Визуальная оценка до операции (баллы)	I гр.	8	3,26	4	16	6-11,75	0,33
	II гр.	9	2,4	6	14	8-12	
Средняя скорость мочеиспускания (мл/сек)	I гр.	3	0,77	2	5	3-4	0,473
	II гр.	3	0,7	2	4	3-4	
Протяженность стриктуры уретры (мм)	I гр.	26	12,74	5	45	10-32,5	0,59
	II гр.	24	7,39	8	42	17-25	
Длительность послеоперационного наблюдения (мес)	I гр.	11,5	6,31	6	31	8-13,75	0,09
	II гр.	9	2,78	6	17	7-10	

Проведенное статистическое сравнение I и II групп параметрам показало, что исследуемые группы не имеют статистически значимых различий.

У троих детей в первой группе (7,9%) и у троих во второй группе (14,3%) были сопутствующие заболевания. Среди сопутствующих заболеваний встречались: синдром Сильвера-Рассела, Синдром Дауна, односторонняя паховая грыжа, врожденные пороки сердца.

Были получены и подвергнуты статистической обработке данные о первоначальной методике операции, выполнявшейся по поводу гипоспадии, а именно изучалось, какой пластический материал использовался при

уретропластике. Детям применялись такие методики операции, как: Onlay-tube, Dackett, Враска крайней плотью, Hodson FII, TIP, Duplay. Таким образом, всех пациентов можно было разделить в зависимости от используемого пластического материала на операции на две группы: с использованием кожи крайней плоти и с использованием кожи вентральной поверхности полового члена. В таблице 4 представлено распределение пациентов в зависимости от используемого пластического материала на операции по поводу гипоспадии.

Таблица 4. Распределение пациентов I и II групп по используемому пластическому материалу при уретропластике по поводу гипоспадии.

Уретропластика	I группа	II группа	p
Кожей крайней плоти	27 (71,1%)	19 (90,5%)	0,212
Кожей вентральной поверхности полового члена	11 (28,9%)	2 (9,5%)	
Всего:	38	21	

Таким образом, в изучаемых группах пациентов не было статистически значимых различий относительно используемого пластического материала при операции по поводу первоначального диагноза. При анализе анамнестических данных пациентов выявлено, что 11 пациентов (28,9%) первой группы и 8 пациентов (38,1%) второй группы изначально были оперированы по поводу дистальных форм гипоспадии; 27 детей (71,1%) первой группы и 13 второй группы (61,9%) – по поводу проксимальных форм. Таким образом, большинство детей были ранее оперированы по поводу проксимальных форм гипоспадии.

У 53 детей (98%) имелись сопутствующие осложнения (рецидивирующий орхит, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, рост волос в неоуретре, кожно-уретральный свищ, псевдодивертикул неоуретры). Косметические дефекты наружных половых органов (изменение формы неомеатуса, дистопия неомеатуса, деформация головки полового члена, искривление полового члена, гипертрофические рубцы, избыток кожи полового члена) встречались у 59 (100%) пациентов.

Период послеоперационного наблюдения пациентов составил до от 6 месяцев до 2 лет 8 месяцев.

2.4 Методы хирургического лечения постгипоспадических стриктур неоуретры

Для устранения осложненных стриктур мы использовали две методики уретропластики (таб. 4):

1. Двухэтапная модифицированная заместительная уретропластика с использованием трансплантата слизистой щеки;
2. Одноэтапная заместительная уретропластика.

Больные были распределены на две группы в зависимости от применяемой методики лечения.

В первую группу вошли 38 детей в возрасте от 1 года 5 месяцев до 16 лет 9 месяцев, оперированных в НИИ НДХиТ, которым выполнялась заместительная двухэтапная уретропластика буккальным трансплантатом.

Во вторую группу вошли 21 пациент в возрасте от 2 лет до 7 лет 7 месяцев, оперированных в НИИ НДХиТ, которым выполнялась комбинированная (одноэтапная) уретропластика с формированием передней стенки из кожного лоскута дорсальной поверхности полового члена и задней - из буккального трансплантата.

Цель примененных методик операции – иссечение патологической искусственной уретры со стриктурой и одно- или двухэтапная уретропластика с формированием неомеатуса на вершине головки полового члена. В качестве трансплантата использовалась слизистая внутренней поверхности щеки.

Операции выполнялись под общим наркозом с каудальной анестезией. Использовался микрохирургический инструментарий, во время уретропластики – бинокулярная лупа с увеличением в 2,5 раза, атравматический шовный материал: для уретропластики применяли атравматические нити – Полидиоксанон 5/0 для фиксации трансплантата, Викрил 5/0 для второго этапа буккальной уретропластики, Полидиоксанон 7/0 для комбинированной уретропластики с колющими иглами 13 мм.

Для отведения мочи использовали уретральный небаллонированный катетер или цистостомический дренаж в комбинации с коротким стентом в неоуретре.

У детей старше 3 лет применялись М-холинолитики в послеоперационном периоде для предотвращения болезненных сокращений детрузора.

Техника операций

Двухэтапная буккальная уретропластика

Первый этап. Операция выполнялась в условиях операционной под комбинированным наркозом (эндотрахеальный + внутривенный). Рассекалась кожа, мясистая оболочка полового члена, передняя стенка неоуретры от неомеатуса до уровня стриктуры. Артифициальную уретру полностью иссекали (рис. 3).

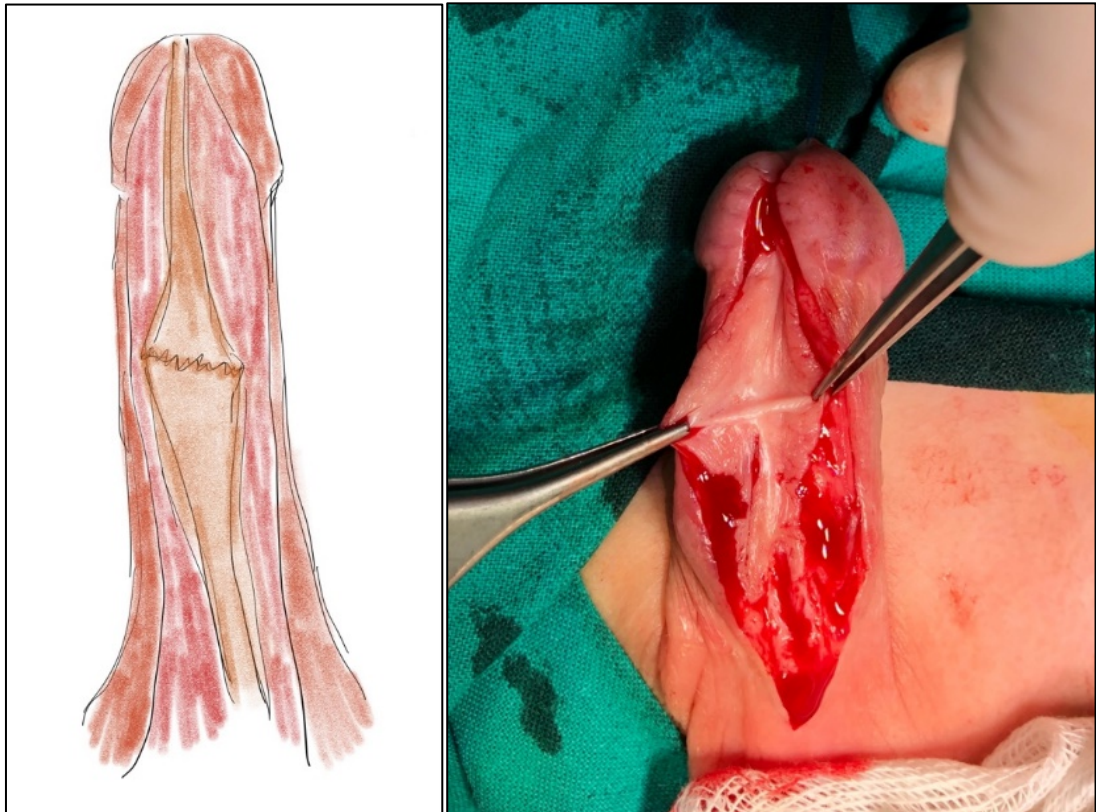


Рисунок 3: уретральная площадка после рассечения передней стенки артифициальной уретры. Определяется сужение неоуретры на всем протяжении, рубцовая перемычка на уровне середины висячего отдела.

Проводили тест искусственной эрекции по Gittes. При искривлении ($n=2$) менее 30° выполняли пликацию белочной оболочки кавернозных тел под дорсальным сосудисто-нервным пучком. Если искривление было более 30° ($n=2$),

производили дополнительно множественные неглубокие поперечные насечки на вентральной поверхности белочной оболочки кавернозных тел. Измеряли ширину и длину ложа для размещения трансплантата (Рис. 4).

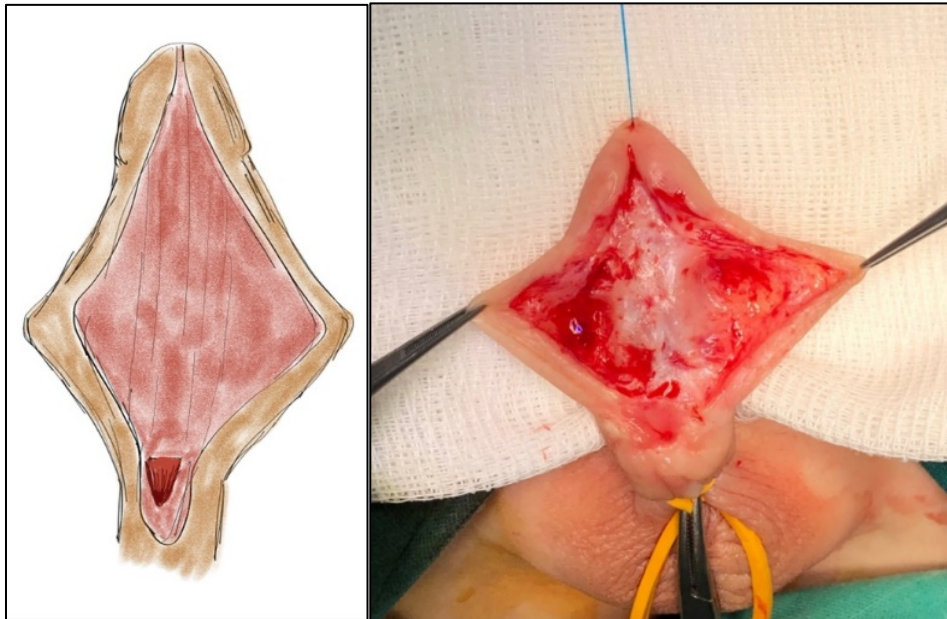


Рисунок 4: ложе для трансплантата после удаления искусственной уретры.

На внутренней поверхности левой щеки выполняли разметку слизистой нужного размера с маркировкой выводного протока околоушной слюнной железы у второго верхнего моляра, производили гидропрепаровку физиологическим раствором с местным анестетиком и адреналином в разведении 1:100 000 (рис. 5).



Рисунок 5: на слизистой щеки выполнена разметка для забора трансплантата.

Трансплантат отделяли от мышц острым путем и помещали в физиологический раствор (Рис. 6).

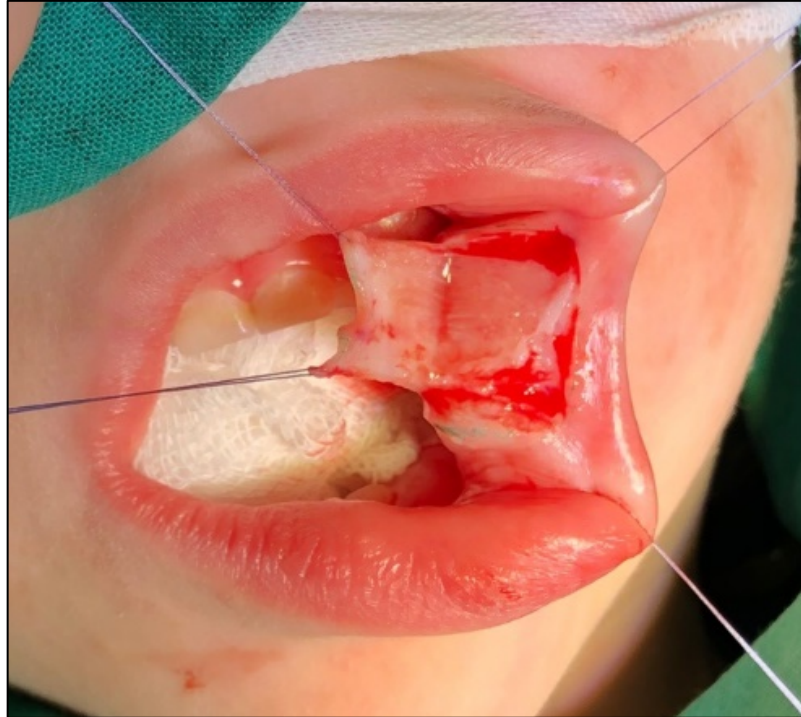


Рисунок 6: выполнение забора буккального трансплантата. Процесс отделения трансплантата (слизистая щеки) от ложа.

Рана на слизистой щеки ушивалась полифиламентной нитью узловыми или непрерывным швом (рис. 7).

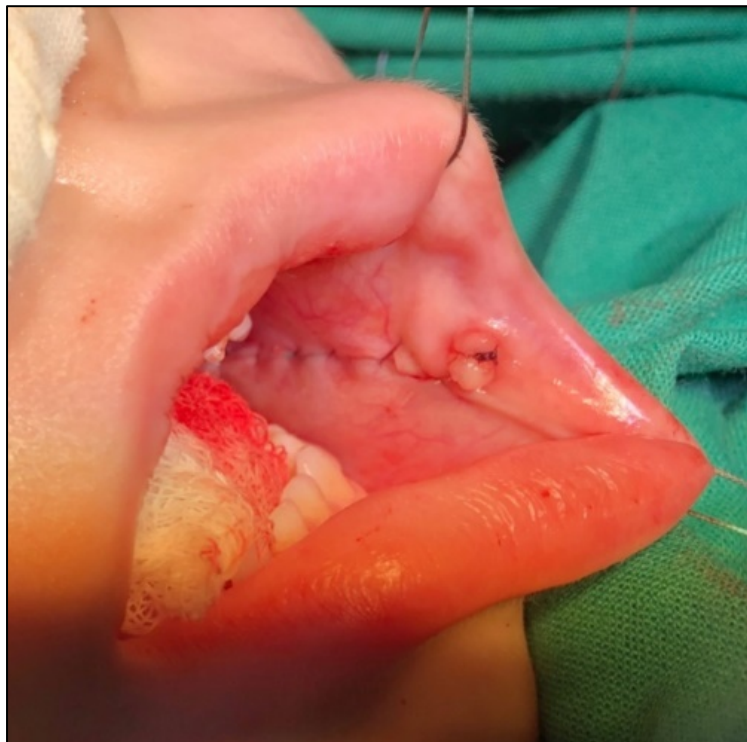


Рисунок 7: рана слизистой щеки после ушивания.

Трансплантат фиксировался к ложу с окаймлением меатуса по всей окружности множественными узловыми швами монофиламентной нитью (рис. 8).

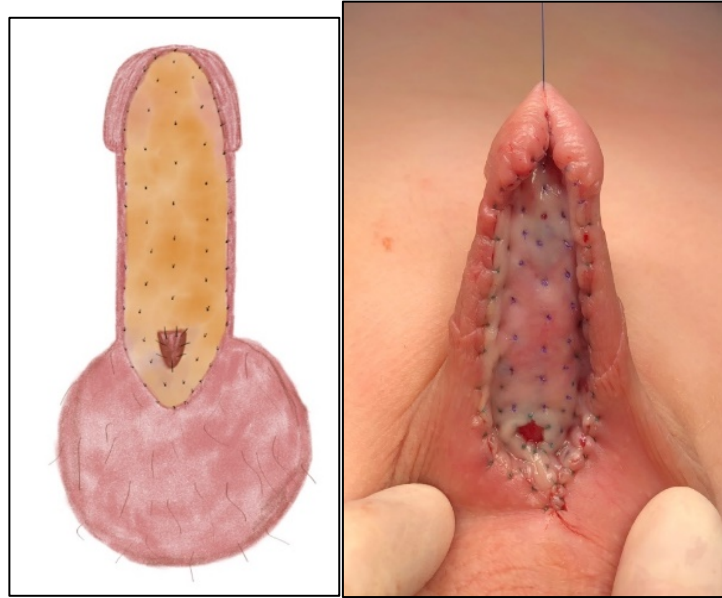


Рисунок 8: трансплантат после фиксации на ложе множественными швами с окаймлением неомеатуса.

По завершении операции на трансплантат несколькими швами фиксировали давящий пелот, внутри которого находился уретральный катетер Нелатона 10 Ch (у пациентов подросткового возраста 12 Ch) (рис. 9).



Рисунок 9: вид половых органов после завершения операции. На трансплантате фиксирован давящий пелот, внутри которого располагается уретральный катетер.

На половой член накладывалась повязка, пропитанная раствором Повидон-йода и эластичная компрессионная повязка спиралевидно от головки до основания. На повязку в послеоперационном периоде наносили 2 раза в сутки антисептическую мазь. Смена повязок производилась 1 или 2 раза в зависимости от пропитывания ее раневым отделяемым. После удаления катетера (или цистостомы) во всех случаях повязки снимались с полового члена и раны велись открытым способом, использовались антисептические мази.

После операции пациент доставлялся в палату пробуждения под наблюдение врача-анестезиолога, после полного пробуждения – в палату профильного отделения. Катетер и повязки удаляли в среднем через 7 дней (от 7 до 10 дней). В послеоперационном периоде уход за буккальным трансплантатом был направлен на предотвращение рубцевания, для чего выполняли регулярное мануальное растягивание слизистой с увлажняющими и противорубцовыми мазями.

Второй этап выполняли не ранее, чем через 6 месяцев (от 6 до 9 месяцев). Операция выполнялась в условиях операционной под комбинированным наркозом (эндотрахеальный + внутривенный). Выполняли разметку слизистой после замеров на катетере необходимой ширины для уретропластики (рис. 10).



Рисунок 10: вид уретральной площадки перед вторым этапом.

После чего производился классический для методики Duplay U-образный разрез с окаймлением искусственного меатуса. Края лоскута мобилизовывали. При остаточном искривлении выполняли пликацию под сосудисто-нервным пучком. Края уретры сшивали субмукозным непрерывным швом и дополнительным вторым рядом узловых швов. Неоуретру укрывали лоскутами мясистой оболочки, у троих пациентов мы использовали влагалищную оболочку яичка. Накладывали компрессионную повязку на половой член.

Для отведения мочи использовали уретральный небаллонированный катетер или цистостомический дренаж в комбинации с коротким стентом в уретре. У 19 пациентов (50%) в первой группе после второго этапа уретропластики устанавливался уретральный катетер, у 19 – цистостому (50%).

2.5 Способ профилактики рецидива стриктуры при двухэтапной уретропластике

С целью улучшения результатов двухэтапной уретропластики мы включили в исследование III группу, в которую вошли 26 пациентов. Им выполнялась заместительная двухэтапная уретропластика по классической методике Bracka без окаймления меатуса.

Все пациенты прооперированы в НИИ НДХиТ с 2017 по 2021 год по поводу осложнений после лечения гипоспадии, но без стриктуры уретры. Показанием к заместительной уретропластике послужил дефицит пластического материала и невозможность выполнения других вариантов уретропластик.

Было проведено сравнение групп для определения возможных статистических различий. Исследовались возрастной состав пациентов, количество предшествующих операций, время, прошедшее с последнего хирургического вмешательства (мес), визуальная оценка половых органов (баллы). В таблице 5 представлен представлено статистическое сравнение пациентов для выявления возможных статистических различий. Оценивались такие параметры, как: возраст, количество хирургических вмешательств, время, прошедшее с последней операции, количество баллов визуальной оценки наружных половых органов.

Таблица 5. Статистическое сравнение пациентов в I и III группах.

Параметр		Me	SD	Min	Max	Q1-Q3	p
Возраст (мес)	I гр.	45	38,05	16	201	39-58,5	0,411
	III гр.	41,5	28,81	17	143	36-49	
Срок с последней операции (мес)	I гр.	9	4,19	6	20	7-11	0,415
	III гр.	8	2,88	5	18	7-9,75	
Визуальная оценка до операции (баллы)	I гр.	8	3,26	4	16	6-11,75	0,34
	III гр.	9,5	4,65	2	17	4-12	
Количество предшествующих операций	I гр.	2	1,72	1	8	1,25-3	0,428
	III гр.	2	0,96	1	4	1-2,75	

Проведенное статистическое сравнение I и III групп показало, что исследуемые группы не имеют статистически значимых различий.

У пациентов первой группы мы выполняли окаймление меатуса буккальным трансплантатом по всей окружности. В третьей группе не выполнялось окаймление меатуса трансплантатом, то есть его проксимальный край заканчивался у верхней полуокружности меатуса (рис. 11).

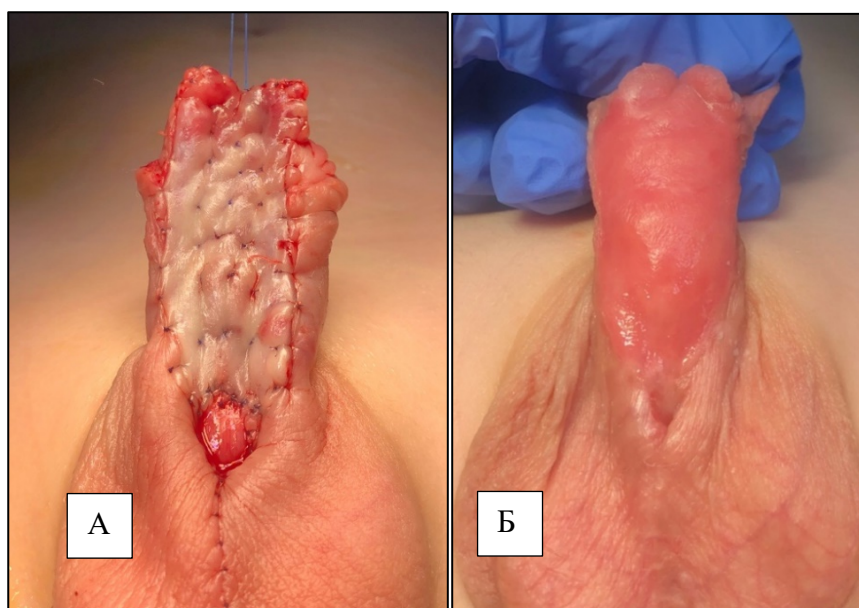


Рисунок 11: А – вид уретральной площадки сразу после фиксации трансплантата. Б – вид уретральной площадки через 6,5 месяцев после 1-го этапа.

Критерием сравнения было наличие послеоперационных осложнений.

2.6.3 Одноэтапная уретропластика

Операция выполнялась в условиях операционной под комбинированным наркозом (эндотрахеальный + внутривенный). Выполняли окаймляющий разрез вокруг головки полового члена отступя 2-3 мм от венечной борозды, продолжая разрез на вентральную поверхность с рассечением кожи и передней стенки уретры проксимально по средней линии от неомеатуса до нативной уретры (рис. 12).

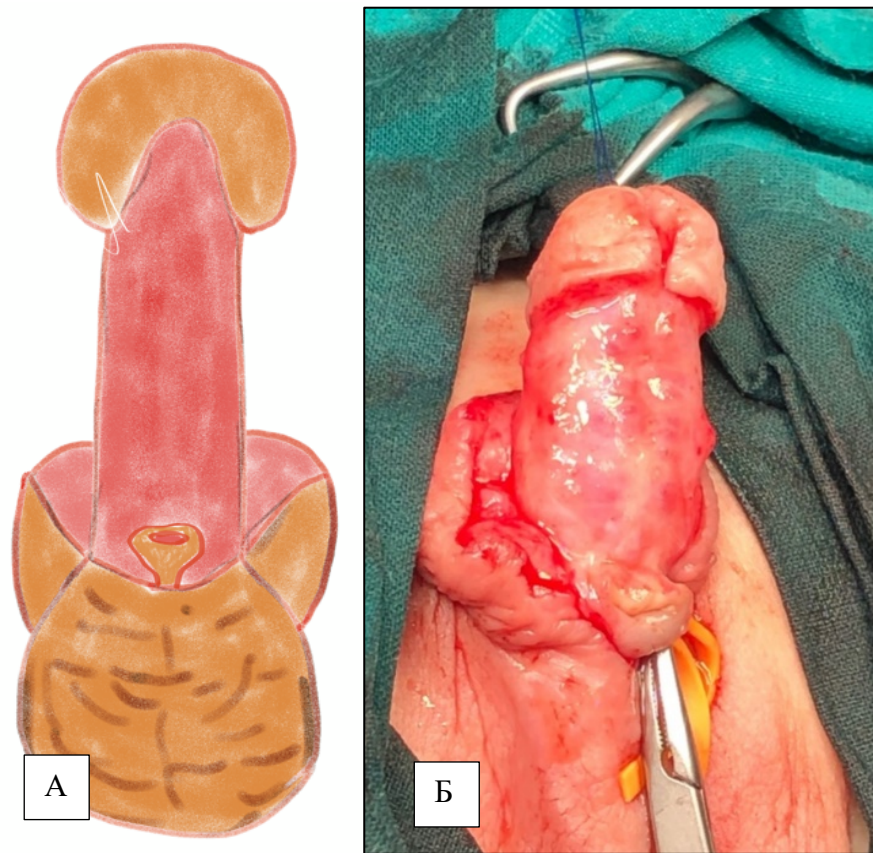


Рисунок 12: А – схема. Б – «ложе» для размещения буккального трансплантата – вентральная поверхность кавернозных тел после их обнажения.

Мобилизовывали кожу полового члена до основания, иссекали патологическую уретру. Затем выполняли тест Gittes для определения наличия искривления полового члена. При искривлении менее 30 градусов выполняли пликационную корпоропластику (n=3), более 30 градусов (n=2) – выполняли поперечные насечки на вентральной поверхности кавернозных тел. Далее

рассекали головку полового члена по средней линии с мобилизацией ее крыльев. Измеряли ширину и длину ложа для размещения трансплантата.

На внутренней поверхности щеки выполняли разметку слизистой нужного размера с маркировкой выводного протока околоушной слюнной железы у второго верхнего моляра, производили гидропрепаровку физиологическим раствором с местным анестетиком и адреналином в разведении 1:100 000. Трансплантат отделяли от мышц острым путем и помещали в физиологический раствор.

Затем трансплантат размещали на вентральной поверхности от нативной уретры до вершины головки и фиксировали к белочной оболочке множественными узловыми швами монофиламентной нитью, формируя таким образом заднюю стенку неоуретры (рис. 13).

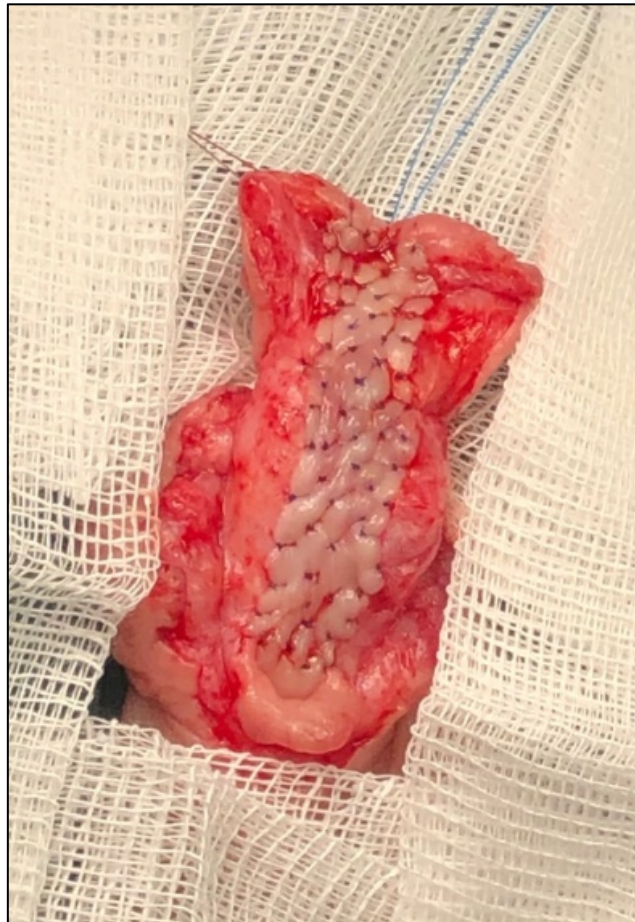


Рисунок 13: вид фиксированного буккального трансплантата - задняя стенка неоуретры.

После выкраивали лоскут на питающих сосудах из кожи дорсальной поверхности полового члена, мобилизовали его, в основании лоскута выполняли

отверстие, через которое лоскут переносили на вентральную поверхность и анастомозировали его с меатусом и фиксированным трансплантатом до верхушки головки (Рис. 14).

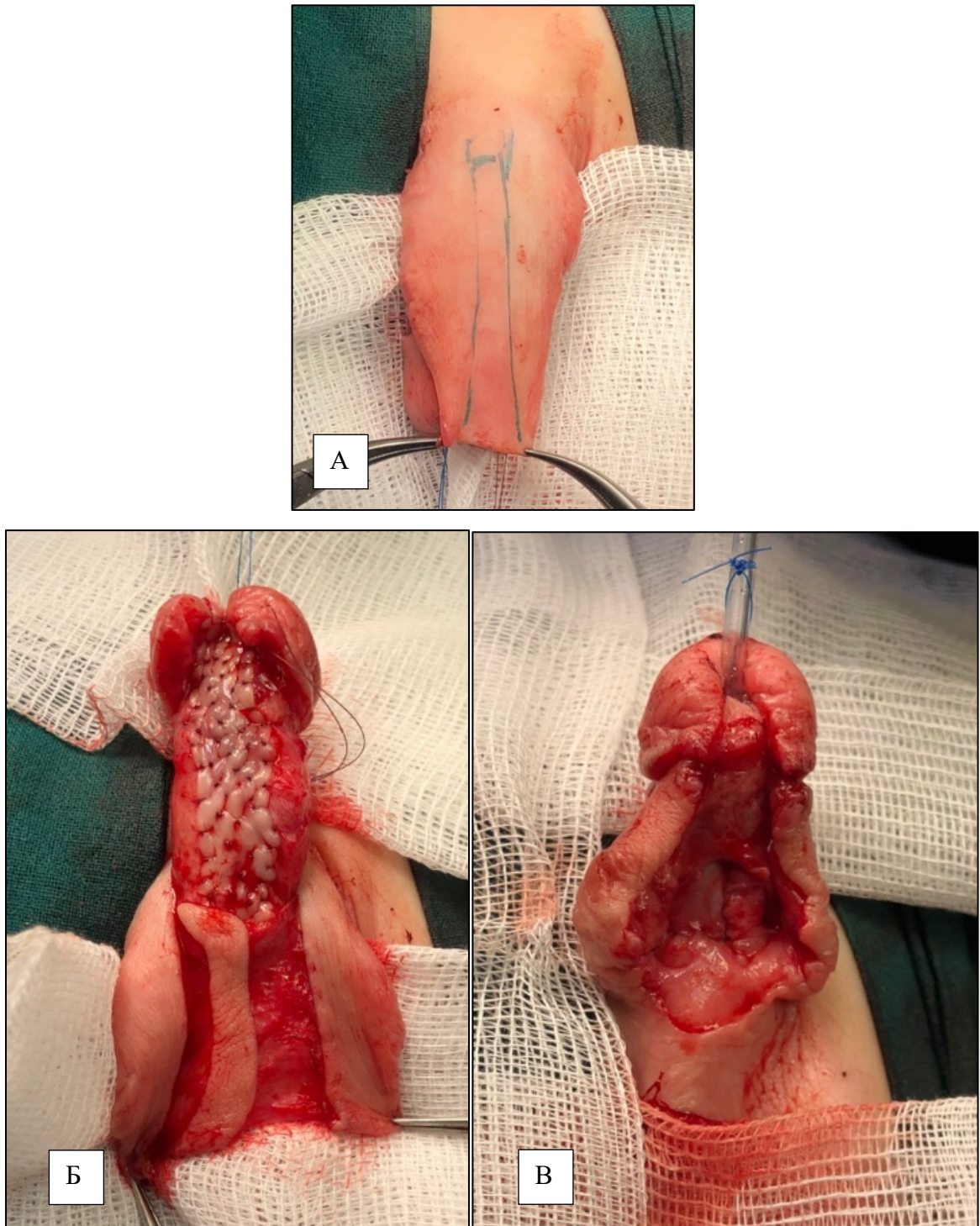


Рисунок 14: А – вид кожи дорсальной поверхности полового члена с разметкой лоскута для формирования передней стенки неоуретры. Б – вид сформированной задней стенки уретры из буккального трансплантата и анастомоза

его с лоскутом, который будет представлять собой переднюю стенку уретры. В – вид полового члена после выполнения уретропластики.

На операциях использовали микрохирургический инструментарий. Во время уретропластики – применяли бинокулярную лупу с увеличением 2,5 раз, атравматический шовный материал: для уретропластики применяли атравматические нити – Полидиоксанон 5/0 для фиксации трансплантата; Викрил 5/0 для второго этапа уретропластики; а для комбинированной уретропластики Полидиоксанин 7/0 с колющими иглами 13 мм.

Непосредственно перед выполнением уретропластики устанавливали уретральный небаллонированный катетер 10 детям (47,6%) или короткий уретральный стент и цистостомический дренаж – 11 детям (52,4%).

Гланулопластику выполняли двурядным швом и операцию завершали ушиванием кожи. Катетер или цистостому удаляли через 10-12 суток. Одному пациенту продолжали отведение мочу через цистостому в течение 17 суток в связи с подозрением на формирование кожно-уретрального свища в области членомошоночного перехода.

На половой член накладывалась повязка, пропитанная раствором Повидон-йода и эластичная компрессионная повязка спиралевидно от головки до основания. На повязку в послеоперационном периоде наносили 2 раза в сутки антисептическую мазь. Смена повязок производилась 1 или 2 раза в зависимости от пропитывания ее раневым отделяемым. После удаления катетера (или цистостомы) во всех случаях повязки снимались с полового члена и раны велись открытым способом, использовались антисептические мази.

2.6 Особенности послеоперационного периода

Задачами послеоперационного периода является адекватное обезболивание, предупреждение попадания мочи на швы, образования гематомы, ограничение послеоперационного отека, профилактики инфекционных осложнений.

Важнейшим аспектом послеоперационного периода при этой методике уретропластики является приживание трансплантата и сохранение его

эластичности. В связи с этим имеет значение плотная фиксация трансплантата на ложе, что предотвращает формирование гематомы под ним из-за чего может произойти его отслойка, а также тугое бинтование полового члена после операции в течение 7 суток. В связи со спецификой трансплантата необходимо поддержание влажной среды. После удаления катетера и пелота в тот же день начинали регулярные аппликации увлажняющего крема на основе Декспантенола с выполнением массирующих движений для сохранения эластичности трансплантата. Важным этапом аспектом послеоперационного периода после одноэтапной уретропластики является наложение компрессионной повязки на половой член для предотвращения формирования гематомы под трансплантатом.

Методы деривации мочи

Как и для любого варианта уретропластики при использованных нами методиках важным аспектом является адекватное отведение мочи в послеоперационном периоде.

Выбор способа деривации мочи происходил интраоперационно: при отсутствии предпосылок к осложнению (достаточном количестве пластического материала, эластичных тканях, минимальном рубцевании тканей), использовали уретральный катетер; в случае опасений различных осложнений (натяжение тканей, прорезывание нити, дефицит пластического материала, ишемические явления кожи) выполнялась цистостомия, а в неоуретру останавливался короткий стент, проксимальный конец которого вводился на несколько миллиметров за уровень уретроуретроанастомоза.

При выполнении 1-го этапа двухэтапной уретропластики использовали уретральный катетер №10 Сн по французской шкале у всех пациентов до 10 лет, старше 10 лет – 12 Сн. Устанавливали по завершении фиксации трансплантата и наложении на него давящего пелота из множественных слоев марлевого бинта. Катетер вводился в мочевого пузыря до появления столбика мочи в просвете: на 2-3 см проксимальнее внутреннего сфинктера мочевого пузыря для предотвращения цисталгии. Катетер прошивали нерассасывающейся нитью и фиксировали его к

пелоту. При выполнении 2-го этапа двухэтапной уретропластики у 50% пациентов (n=19) применяли отведение мочи уретральным катетером, у 50% – через цистостому (n=19). При одноэтапной уретропластике устанавливали уретральный небаллонированный катетер 10 детям (47,6%); короткий уретральный стент и цистостомический дренаж – 11 детям (52,4%).

Антибактериальная терапия в послеоперационном периоде

Интраоперационно производилось внутривенное введение Пенициллинов. В послеоперационном периоде всем детям назначались препараты группы Пенициллины перорально: на первом этапе двухэтапной уретропластики до дня удаления катетера и пелота (7 суток), на втором этапе и при одноэтапной уретропластике – на 10 суток.

После удаления уретрального катетера (или цистостомы) назначались препараты производные 8-оксихинолина на семь суток.

Обезболивание в послеоперационном периоде

Наиболее выраженный болевой синдром возникал у детей после 2-го этапа двухэтапной уретропластики и в большинстве случаев требовалось введение Парацетамола 10 мг/мл. После чего все пациенты переводились на пероральные анальгетики (Парацетамол, Ибупрофен) по требованию.

Седативные препараты не требовались ни одному пациенту.

Для объективной оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде нами использовались шкалы FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Cosolability) для детей в возрасте до 3 лет (n=9) (Таблица 6).

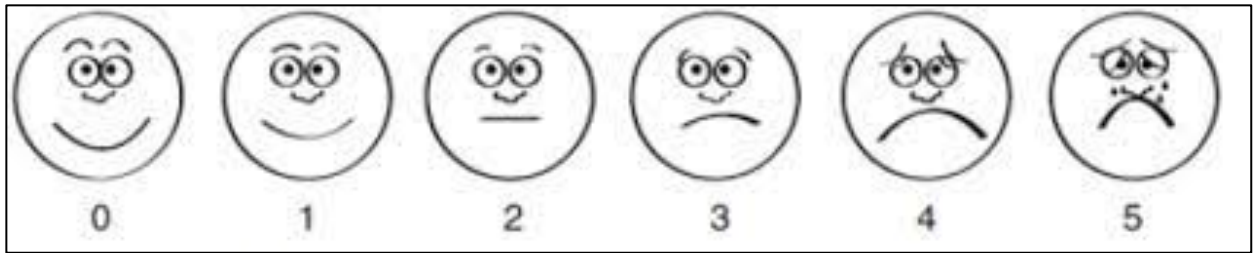
Шкала учитывает выражение лица, движение ног, характер крика, насколько ребенок поддается успокаиванию, особенности его поведения.

Максимальная оценка составляет 10 баллов, минимальная - 0. Чем выше оценка, тем сильнее боль и тем хуже себя чувствует ребенок. Заполнение таблицы производилось трехкратно в течение суток до введения анальгетиков.

Таблица 6. Шкала FLACC.

Параметр	Характеристика	Баллы
Лицо	Неопределенное выражение или улыбка	0
	Редко – гримаса или сдвинутые брови. Замкнутость. Не проявляет интереса	1
	Частое или постоянное дрожание подбородка. Сжимание челюстей	2
Ноги	Нормальное положение, расслабленность	0
	Не может найти удобного положения, постоянно двигает ногами, ноги напряжены	1
	Брыкание или поднимание ног	2
Движения	Лежит спокойно, положение нормальное, легко двигается	0
	Корчится, сдвигается вперед и назад, напряжен	1
	Выгибается дугой; ригидность; подергивания	2
Плач	Нет плача (в состоянии бодрствования и во сне)	0
	Стонет или хнычет; время от времени жалуется	1
	Долго плачет, кричит или всхлипывает; часто жалуется	2
Насколько поддается успокоению	Доволен, спокоен	0
	Успокаивается от прикосновения, объятий или разговора; можно отвлечь	1
	Трудно успокоить	2

У детей старше 3-х лет для оценки боли использовали рейтинговую шкалу Вонга-Бейкера по изображению лица (Face scale) (Рис. 15).



(Методические рекомендации, «Обезболивание взрослых и детей при оказании медицинской помощи», 2016 г.).

Рисунок 15. Шкала Вонга-Бейкера. 0 – не болит; 1 – едва больно; 2 – чуть-чуть больно; 3 – умеренно больно; 4 – очень больно; 5 – невыносимо больно.

При работе с этой шкалой предлагалось выбрать одно из нарисованных лиц, которое наиболее близко отражало его самочувствие.

Наблюдение послеоперационного периода

Все дети наблюдались в послеоперационном периоде от 6 месяцев до 2 лет 7 месяцев. В качестве контрольного обследования через 6 месяцев проводили оценку жалоб, общий анализ мочи, визуальную оценку струи мочи, измерение средней скорости мочеиспускания, УЗИ мочевых путей с определением остаточной мочи.

Лечение считали успешным при отсутствии у пациента или его родителей жалоб, мочеиспускании широкой струей, средней скорости мочеиспускания более 8 мл/сек, объеме остаточной мочи менее 15%, отсутствии патологических изменений в общем анализе мочи, визуальной оценке полового члена 5 баллов и менее.

2.7 Гистологическое исследование удаляемой уретральной площадки

Перед хирургическим вмешательством пациентам выполняли диагностическую уретроцистоскопию. При обнаружении признаков поражения уретральной площадки склеротическим лихеном (слущивание эпителия, гиперкератозные бляшки) удаляемая уретральная пластинка направлялась на гистологическое исследование. Таким образом, операционный материал 46 детей (77,96%) был направлен на патогистологическое исследование. Исследование гистологического материала проводилось для выявления морфологических

изменений в уретральной площадке для выяснения причины стриктуры уретры и совершенствования тактики хирургического лечения.

Полученный операционный материал фиксировался в 10% нейтральном формалине по Лилли. С использованием микротомы Bright 5050 изготавливали парафиновые срезы толщиной 4 мкм. Гистологические срезы окрашивались гематоксилин-эозином.

2.8 Статистическая обработка данных исследования

Результаты исследования обрабатывались на персональном компьютере в операционной системе macOS (11.5.1). Построение таблиц, графиков и рисунков осуществлялось с использованием офисного пакета Microsoft Word для Mac 2021. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись на персональном компьютере с использованием электронных таблиц Microsoft Excel 2021. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Statistica 13.

Категориальные показатели представлены с использованием абсолютных и относительных частот (таблиц сопряженности). Если не указано иное, то для каждого показателя проценты рассчитываются как доля субъектов от общего количества субъектов в исследуемой группе. При сравнении групп для непрерывных параметров использовался критерий Краскела-Уоллиса. Сравнение таблиц сопряженности для категориальных параметров выполнялось с помощью точного теста Фишера. При сравнении параметров до/после внутри групп использовался W-тест Вилкоксона для связанных выборок. Для анализа зависимостей между параметрами применялся регрессионный анализ для обобщенных линейных моделей (ОЛМ). С целью анализа вероятности возникновения осложнений и факторов, которые влияют на эту вероятность используется модель многофакторной логистической регрессии (МЛР). Используемый уровень статистической значимости равен 5% ($p\text{-value} = 0,05$).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ

Результаты предоперационного обследования пациентов

Диагностика постгипоспадической стриктуры уретры производилась на основании данных жалоб, анамнеза, клинического обследования, лабораторных (общий анализ мочи, посев мочи) и инструментальных исследований (УЗИ почек и мочевого пузыря, уретрография, урофлоуметрия, уретроскопия).

Анамнез. При изучении анамнеза пациентов мы обнаружили, что в большинстве случаев дети ранее оперировались по поводу проксимальных форм гипоспадии (n=40): 27 пациентов в первой группе и 13 - во второй. При статистическом анализе не обнаружено различий относительно распределения пациентов в группах сравнения по первоначальным формам гипоспадии (Таб. 7).

Таблица 7: Распределение пациентов по группам в зависимости от формы гипоспадии, по поводу которой изначально проводилась уретропластика.

Форма гипоспадии до первичного лечения	Первая группа (n=38)	Вторая группа (n=21)	p
Дистальная	11 (28,9%)	8 (38,1%)	0,212
Проксимальная	27 (71,1%)	13 (61,9%)	

Длительность заболевания на момент госпитализации в НИИ НДХиТ составляла $9,0 \pm 8$ мес. Один из пациентов на момент госпитализации был носителем уретрального катетера, один – цистостомического дренажа. Причиной установки уретрального катетера и цистостомы явилась задержка мочеиспускания, вызванная стриктурой уретры. У пациента носителя цистостомы установить уретральный катетер технически не удалось в связи с выраженным стенозом.

У большинства детей применялись такие методики уретропластик, как: Onlay-tube (n=26), Брашка с использованием крайней плоти в качестве материала для неоуретры (n=13), Dackett (n=1), Hodson FII (n=6), TIP (n=7), Duplay (n=6). Таким образом, у 46 детей (78%) при формировании уретры использовалась крайняя плоть, у 13 (22%) – кожа вентральной поверхности полового члена.

3.1 Клиническая картина. Основными клиническими проявлениями были (Таб. 8): длительное, затрудненное, учащенное мочеиспускание, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря, тонкая и/или вялая струя мочи, мочеиспускание по каплям, наличие свища уретры, отклонение и разбрызгивание струи мочи, наличие выбухания на нижней поверхности полового члена (псевдодивертикул неоуретры) при мочеиспускании.

Таблица 8: жалобы пациентов при обращении в НИИ НДХиТ.

Жалобы	I группа		II группа	
	Абс.	%	Абс.	%
Нарушения мочеиспускания	38	100	21	100
Чувство неполного опорожнения мочевого пузыря	16	42,1	13	61,9
Измененная струя мочи	38	100	21	100
Псевдодивертикул уретры	16	42,1	7	33,3
Свищ уретры	11	28,9	9	42,9
Боли в правом яичке	1	2,6	1	4,8
Правосторонний ПМР 1 ст	1	2,6	0	0
Рост волос из неоуретры	1	2,6	1	4,8

Также пациенты жаловались на неудовлетворительный вид наружных половых органов (неправильная форма неомеатуса, смещение неомеатуса, утопленность полового члена, пеноскротальная транспозиция, искривление полового члена, плотные кожные рубцы, наличие свища). На рисунке 16 представлен вид уретральной площадки с оволосенением неоуретры после уретропластики из генитальной кожи.

Длительное отсутствие лечения по поводу стриктуры уретры может в конечном итоге привести к задержке мочеиспускания, что произошло у двоих пациентов. Оба пациента обращались в экстренном порядке в лечебные учреждения по месту жительства. Одному пациенту после бужирования неоуретры установили уретральный катетер, другому пациенту - цистостомический дренаж под общей анестезией.



Рисунок 16: неоуретральная площадка после уретротомии. Определяется наличие волос, рубцевание неоуретры.

3.2 Физикальное обследование.

1) Осмотр наружных половых органов. Для объективности оценки использовалась разработанная шкала. Оценивались такие параметры, как:

- наличие искривления полового члена,
- положение неомеатуса,
- форма неомеатуса (щелевидная, округлая, неправильной формы),
- косметические дефекты (члено-мошоночная транспозиция, наличие гипертрофических рубцов, асимметрия кожи, наличие кожных «привесков»),
- наличие наружных уретральных свищей,
- ротация полового члена.

Внешний вид наружных половых органов оценивался как удовлетворительный при оценке 4 балла и менее. В таблице 9 представлена

описательная статистика данных визуальной оценки наружных половых органов до лечения.

Таблица 9. Описательная статистика визуальной оценки наружных половых органов до лечения.

Группа	Me	SD	Min	Max	Q1-Q2	p
I группа	8	3,26	4	16	6-11,75	0,33
II группа	9	2,4	6	14	8-12	

По результатам оценки у всех пациентов в изучаемых группах внешний вид половых органов был неудовлетворительным и не отмечалось статистических различий в первой и второй группе.

На рисунке 17 представлены различные варианты косметических осложнений (пено-скротальная транспозиция, гипертрофические рубцы, ротация полового члена, наличие кожных «привесков», асимметричность кожи).

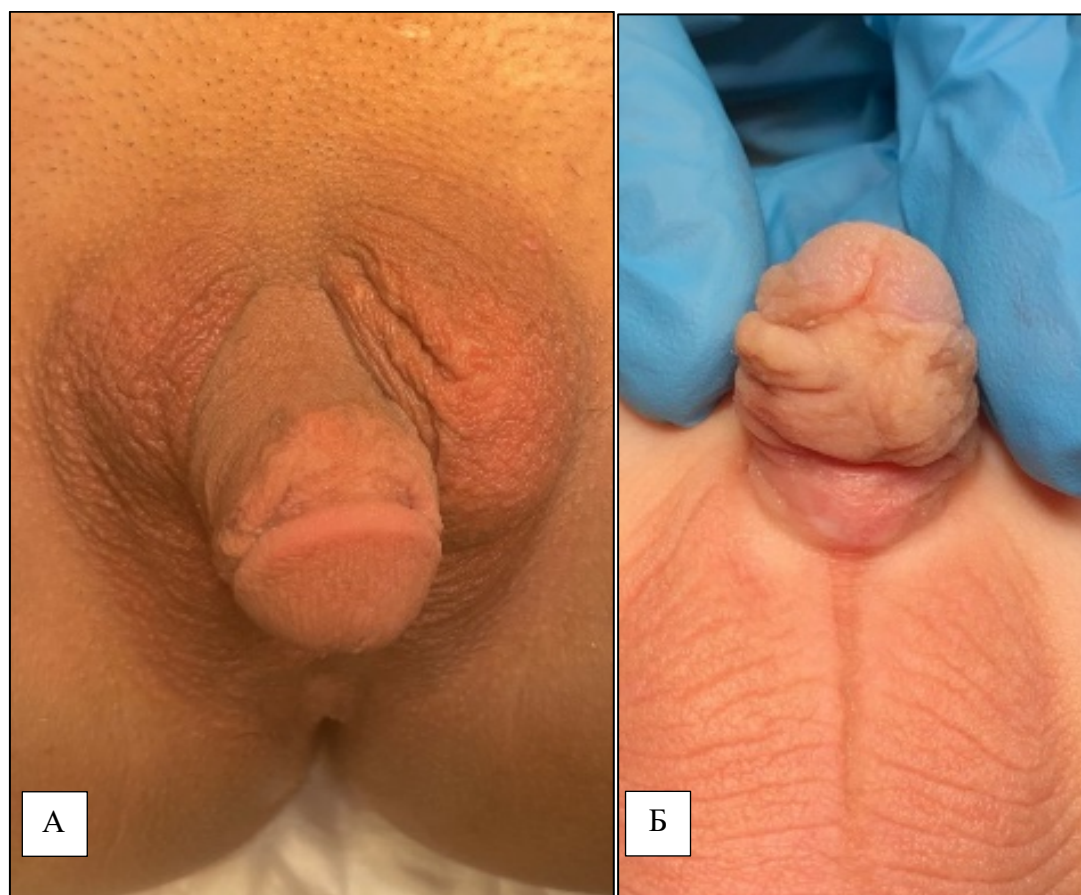
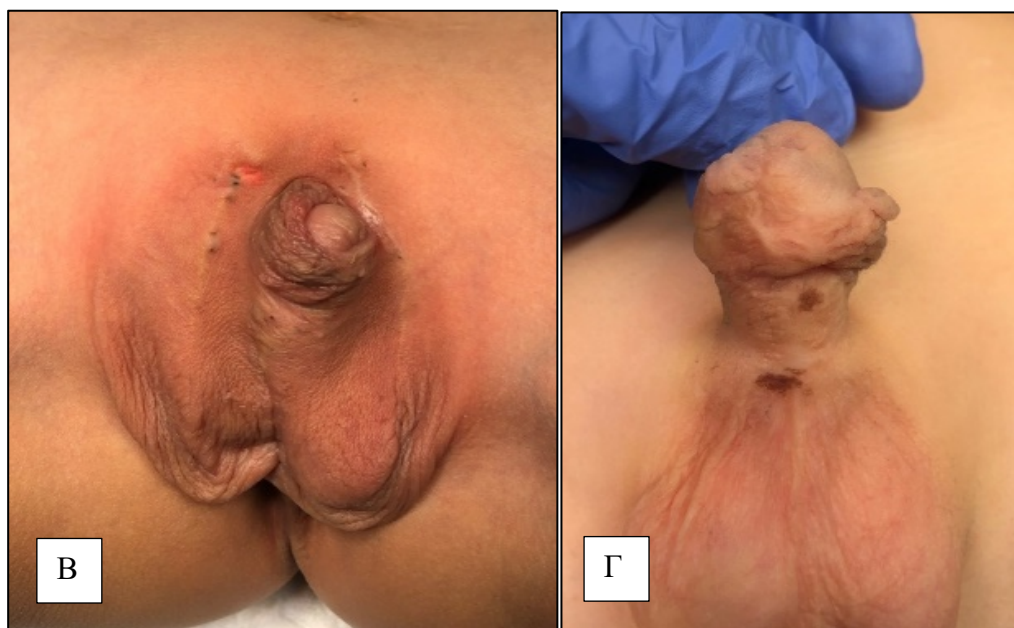


Рисунок 17: вид наружных половых органов перед лечением: А – пеноскротальная транспозиция. Б – асимметрия кожи, гипертрофические послеоперационные рубцы, смещение неомеатуса.



В - наличие плюс-тканей, рубцовые изменения кожи, дистопия неомеатуса на уровень венечной борозды, пеноскротальная транспозиция, лигатурные кожные свищи, ротация и утопленность полового члена. Г – дистопия неомеатуса на уровень венечной борозды, гипертрофические рубцы, кожные «привески».

2) Оценка струи мочи. Выполнялся визуальный осмотр струи мочи непосредственно на приеме, либо по видеофиксации родителей пациента. У 57 (96%) пациентов в изучаемых группах струя мочи была тонкая, вялая, у части пациентов она отклонялась вбок или вверх и разбрызгивалась (рис. 18).



Рисунок 18: Струя мочи. Определяется мочеиспускание по каплям.

У двоих пациентов (3,4%) не производилась визуальная оценка струи мочи в связи с носительством уретрального катетера у одного ребенка и отведением мочи по цистостоме – у другого.

3.3. Лабораторное обследование.

- 1. Общий анализ мочи.** Всем пациентам при обследовании выполнялся общий анализ мочи. У 18 пациентов (47,4%) в первой группе и у 9 пациентов (42,6%) во второй группе выявлялась лейкоцитурия до 100 в поле зрения.
- 2. Бактериологическое исследование мочи** с определением чувствительности к антибактериальным препаратам. У троих пациентов (7,9%) из основной группы и у двоих пациентов (9,5%) в группе сравнения в моче определялась *Escherichia coli* (титр $>100^3$ КОЕ/мл), чувствительная к антибактериальным препаратам пенициллиновой группы. Всем детям была проведена предварительная санация мочи до операции.

Патогистологическое исследование удаляемой неоуретральной площадки. В полученных гистологических срезах были обнаружены характерные для лихен-склеротического процесса изменения (дегенерация базальных клеток, склероз субэпителиального коллагена, лимфоцитарная инфильтрация, атрофия эпидермиса и гомогенизация коллагена в верхнем слое дермы, гиперкератоз эпителия, буллы, гомогенизация и отек сосочкового слоя дермы, оттеснение сосудистых сплетений глубже) (рис.19-22).

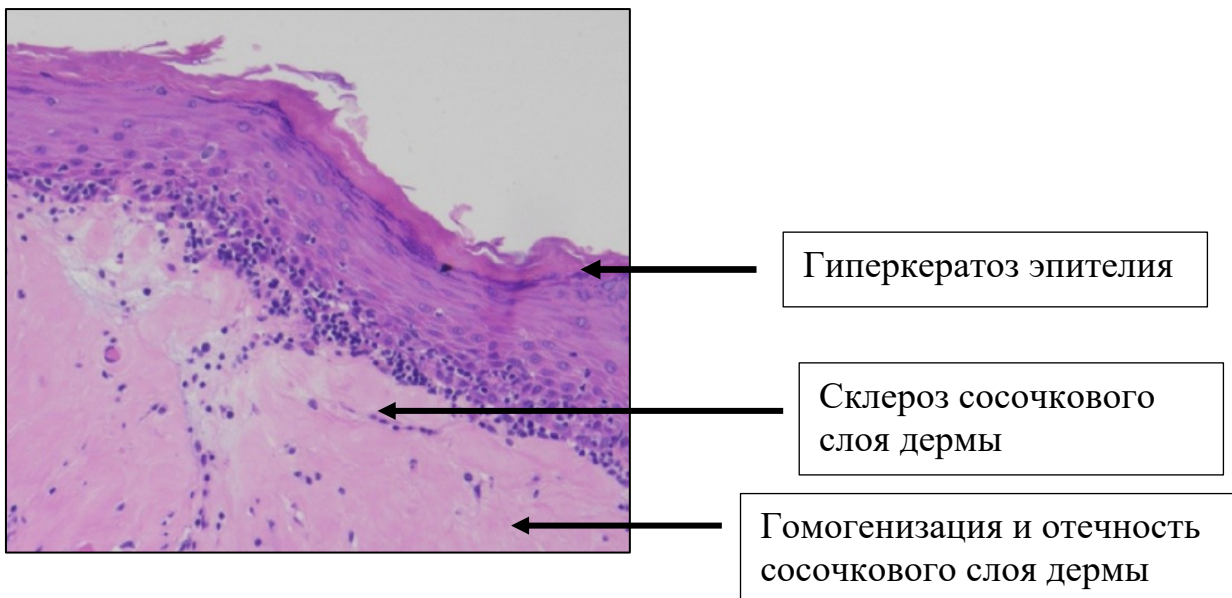


Рисунок 19. Микрофото (увеличение x 40) уретры из кожи крайней плоти.

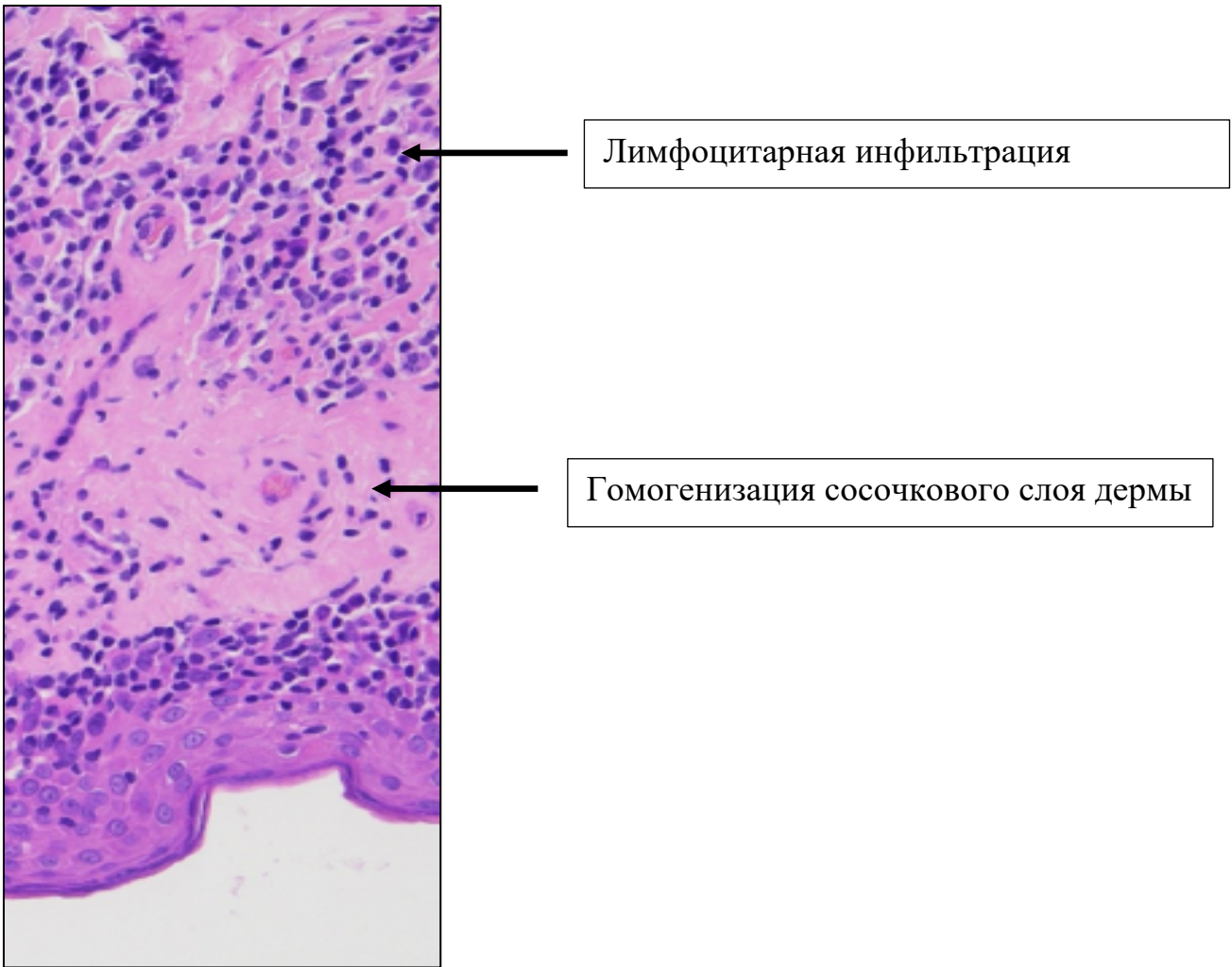


Рисунок 20. Микрофото (увеличение x 125) уретры из кожи крайней плоти.

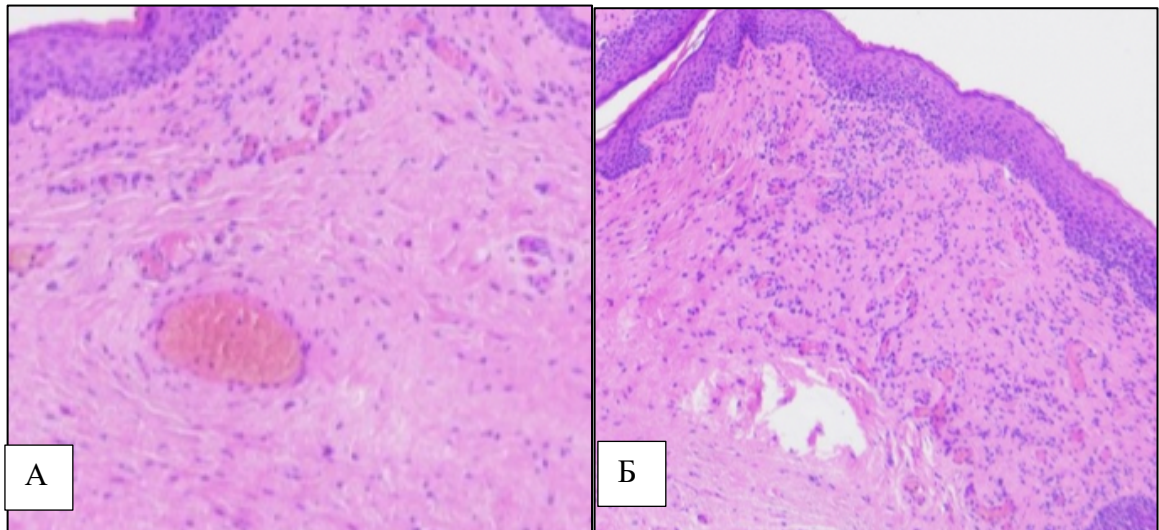


Рисунок 21. Микрофото неоуретры из крайней плоти (увеличение x 125). А – расширенные сосуды, Б – субэпидермальная булла.

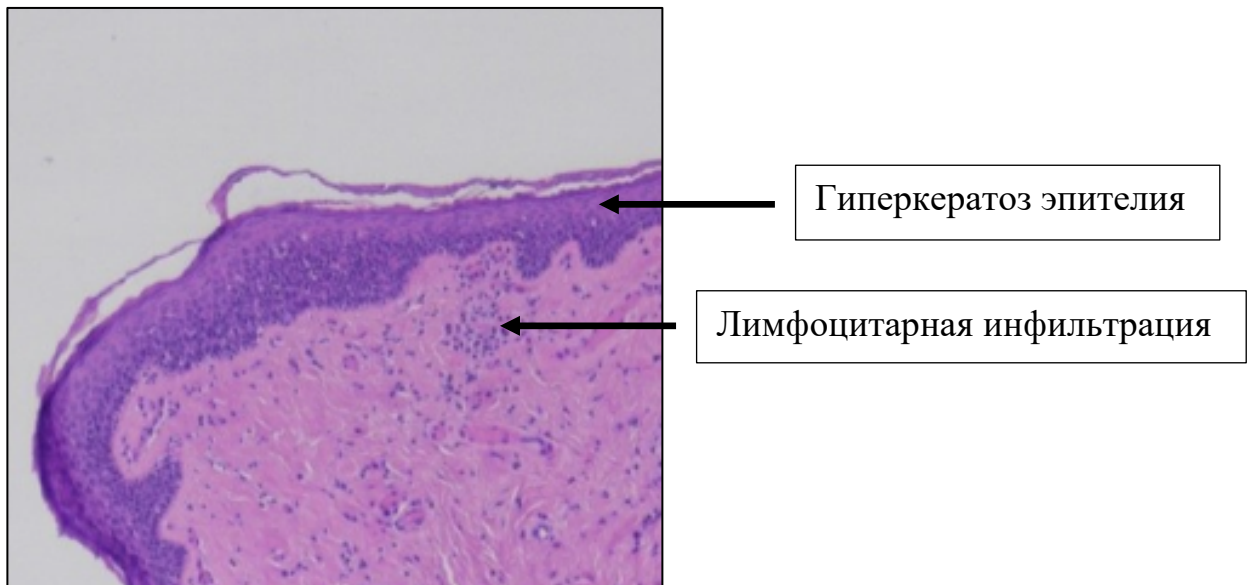


Рисунок 22. Микрофото неоуретры из крайней плоти (увеличение $\times 40$).

По результатам патогистологического исследования лихенсклеротическое перерождение неоуретральной пластинки было выявлено у 17 детей (44,7%) первой группы и у 8 детей (38,1%) второй группы ($p=0,784$).

3.4 Инструментальное обследование.

1. **Урофлоуметрия** проводилась детям старше 3-х лет: 32 ребенку в первой группе и 17 детям во второй группе. В таблице 10 приведены показатели урофлоуметрии у детей на дооперационном этапе.

Таблица 10. Результаты урофлоуметрии у детей первой и второй групп.

Показатель	Группа I	Группа II	p
Время потока мочи, с	42,1±9,6	45,3±9,2	>0,05
Объем выделенной мочи – VV, мл	197,2±56,3	202±40,2	
Максимальная скорость потока мочи - Qmax, мл/сек	5,02±0,2	4,0±0,1	
Средняя скорость потока мочи – Qmid, мл/сек	3,0±1,0	3,0±1,0	
Объем остаточной мочи, мл	37,4±16,7	42,5±15,4	
Всего:	31	17	

Дооперационные показатели урофлоуметрии не имели статистически значимых различий между группами. На рисунке 23 представлена урофлоуметрическая кривая ребенка 14 лет до операции.

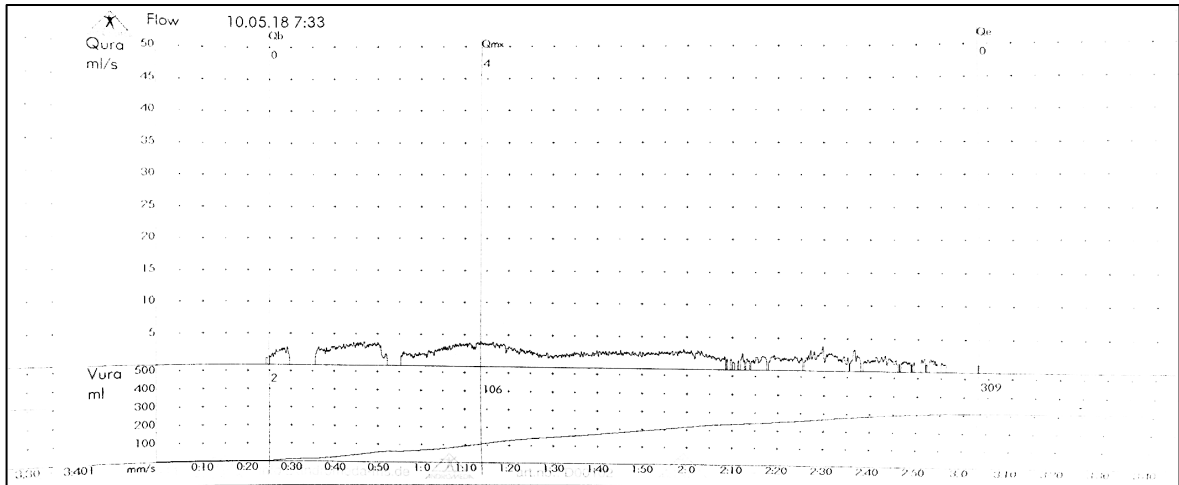


Рисунок 23. Обструктивная урофлоуметрическая кривая у пациента 14 лет до лечения.

Обструктивная урофлоуметрическая кривая была выявлена у всех обследованных пациентов на дооперационном этапе.

2. Оценка остаточной мочи также проводилась детям старше 3-х лет. У двоих пациентов исследование не проводилось в связи с носительством постоянного уретрального катетера и цистостомы. Таким образом, исследование проводилось 32 детям в первой группе и 17 детям во второй группе (Рис. 24).

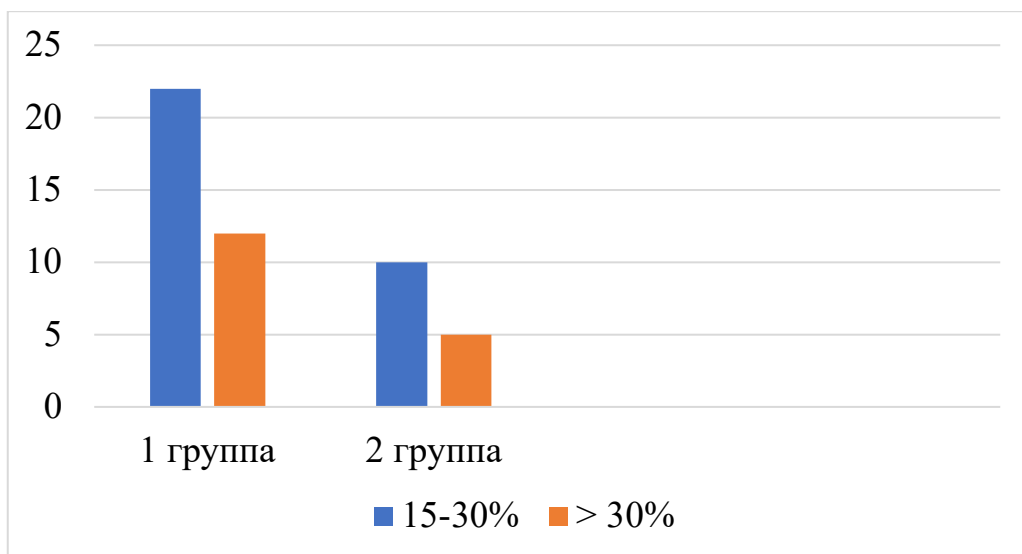


Рисунок 24. Распределение пациентов по показателю «количество остаточной мочи» в группах сравнения.

У большинства пациентов остаточная моча составляла 15-30% объема мочевого пузыря.

3. Уретрография выполнялась детям, которые изначально оперировались по поводу проксимальных форм гипоспадии: 27 пациентов (72%) в первой группе и 13 пациентов (62%) во второй группе. При этом исследовании определяли локализацию и протяженность стриктуры. На рисунке 25 представлено распределение пациентов в изучаемых группах по протяженности стриктуры по данным уретрографии.

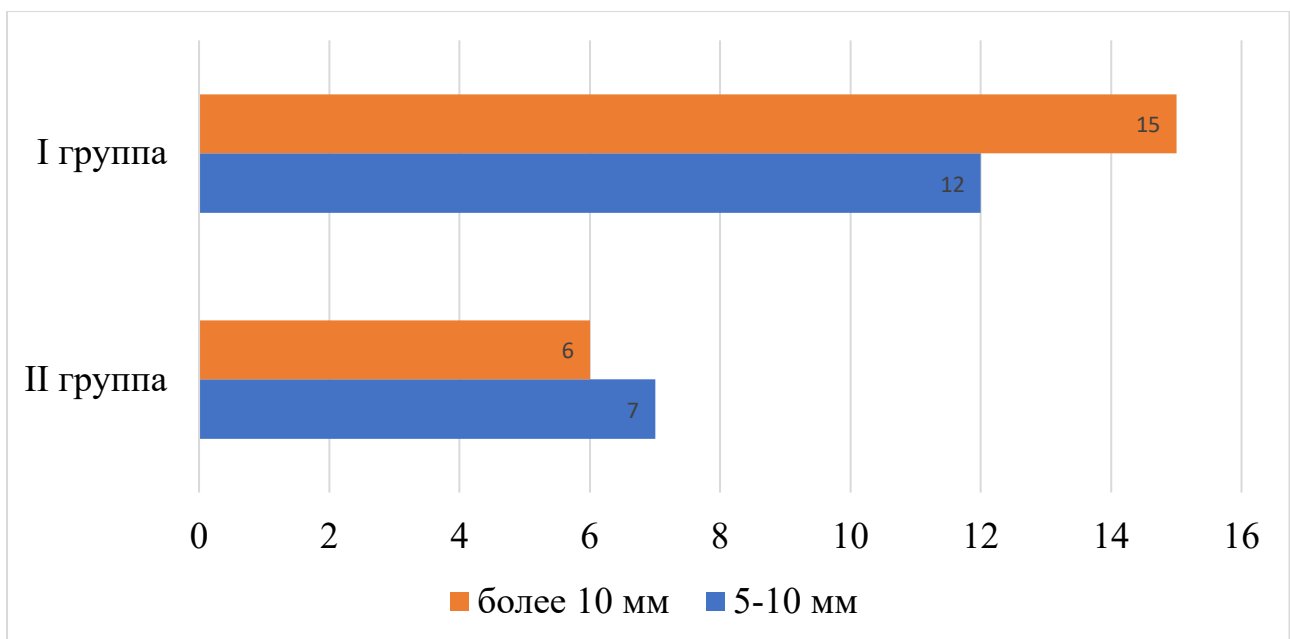


Рисунок 25. распределение пациентов в изучаемых группах в зависимости от протяженности стриктуры.

По данным уретрографии протяженность стриктуры составляла более 10 мм у 55% пациентов первой группы и у 46% пациентов второй группы. Локализовалась стриктура в основном на уровне анастомоза с нативной уретрой (n=19), либо занимала всю длину неоуретры (n=21).

4. Уретроцистоскопия выполнялась всем детям непосредственно перед выполнением уретропластики. При этом исследовании определяли уровень и протяженность стриктуры, оценивалось состояние неоуретры. При этом обнаруживались макроскопические признаки поражения искусственной уретры лихен-склеротическим процессом (рис.26).

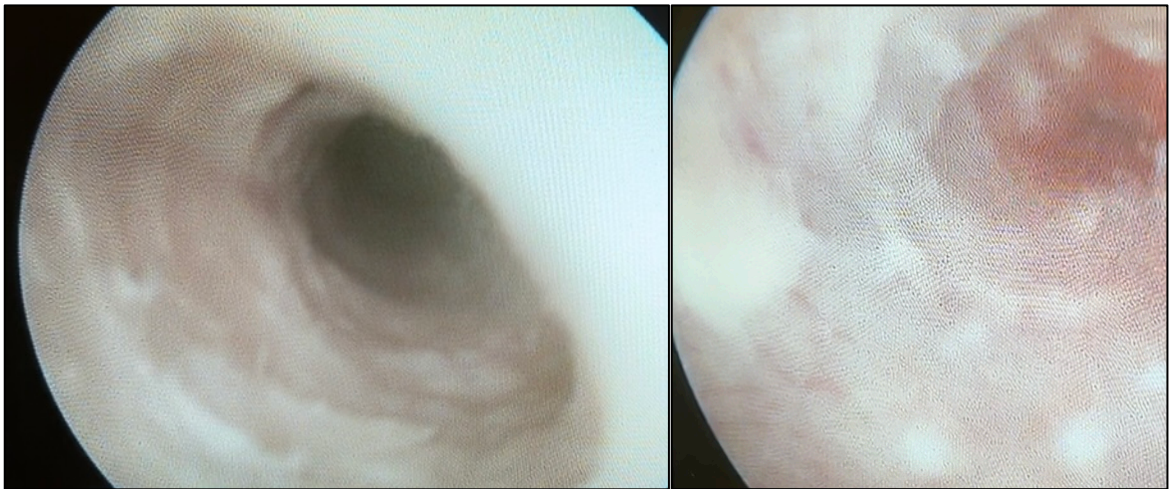


Рисунок 26: Уретроскопия. Вид искусственной уретры на уретроскопии. Определяется гиперкератоз и десквамация эпителия.

Поражение уретры склеротическим лишеном при уретроскопии было выявлено у 17 детей (44,7%) первой группы и у 8 детей (38,1%) второй группы. Для оценки наличия и степени корреляции между патогистологическими признаками ЛС и данными уретроскопии была разработана прогностическая модель для определения вероятности ЛС на гистологическом исследовании в зависимости от признаков ЛС на уретроскопии методом бинарной логистической регрессии.

Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = -24,566 + 49,132X_{\text{нет}},$$

где P – вероятность нет, $X_{\text{нет}}$ – ЛС на уретроскопии (0 – да, 1 – нет).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 100,0% наблюдаемой дисперсии ЛС на уретроскопии. При оценке зависимости вероятности нет от значения логистической функции P с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (Рис. 27 А, Б).

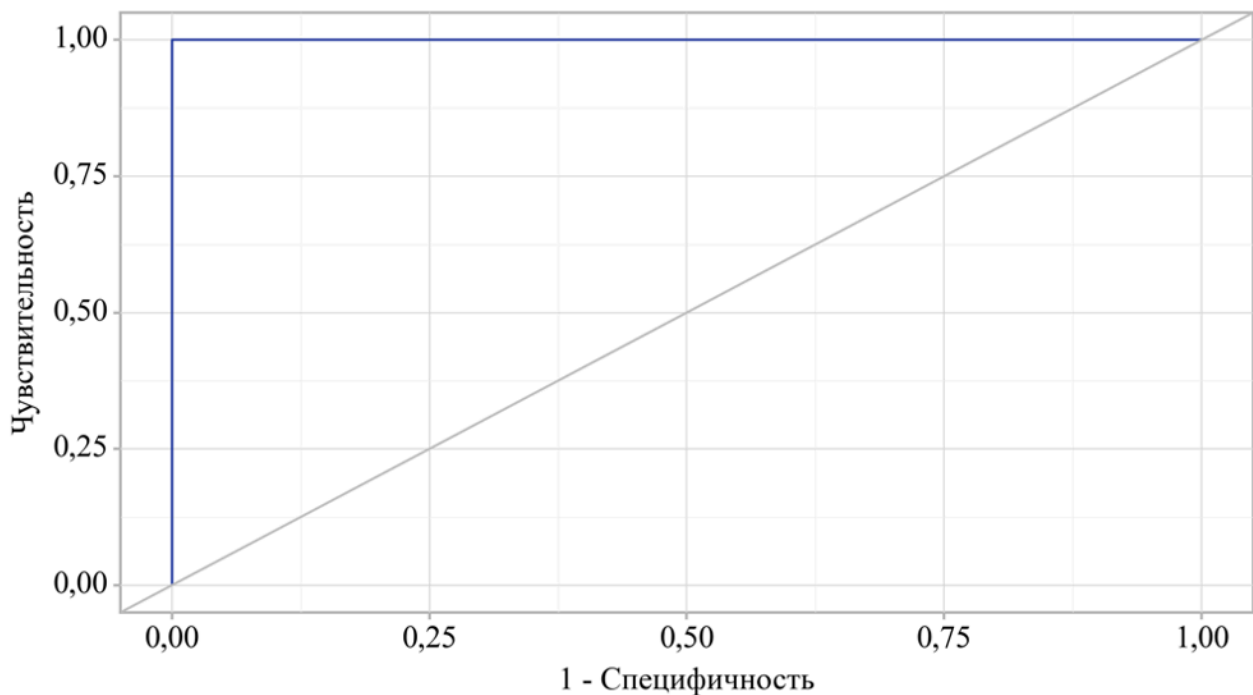


Рисунок 27А. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности ЛС на уретроскопии от значения логистической функции P .

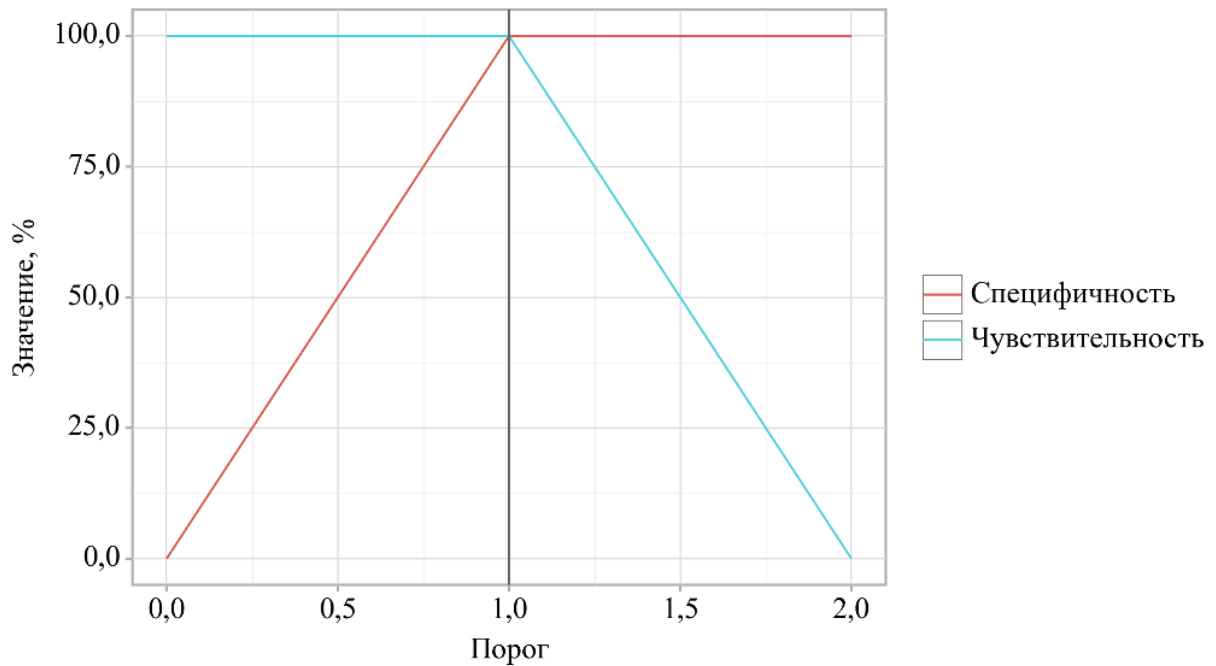


Рисунок 27Б. Анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений логистической функции P.

Площадь под ROC-кривой составила $1,000 \pm 0,000$ с 95% ДИ: $1,000 - 1,000$. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

При проведении уретроскопии определялась протяженность стриктуры неоуретры при помощи мочеточникового катетера с миллиметровой разметкой, который вводился в рабочий порт уретроскопа. При этом исследовании были получены следующие данные относительно длины стриктуры (Табл. 11).

Таблица 11. Протяженность стриктуры уретры в группах сравнения по данным уретроскопии.

Параметр	Группа	Me	SD	Min	Max	Q1-Q3	p
Протяженность стриктуры уретры (мм)	I гр.	26	12,74	5	45	10-32,5	0,59
	II гр.	24	7,39	8	42	17-25	

В исследуемых группах не было статистических различий по протяженности стриктуры уретры.

Таким образом, по данным обследования пациентов выяснено, что большинство детей ($n=48$) имели более 2-х уретропластик в анамнезе и были оперированы изначально по поводу проксимальных форм гипоспадии ($n=40$). Основными

клиническими проявлениями были жалобы на длительное и затрудненное мочеиспускание малыми порциями, а также неудовлетворительный вид наружных половых органов. Сопутствующие осложнения (свищ неоуретры, псевдодивертикул неоуретры, рост волос в неоуретре, орхит) были выявлены у подавляющего большинства пациентов (n=48), оценка внешнего вида наружных половых органов была неудовлетворительной у всех детей. Лабораторные изменения (лейкоцитурия, бактериурия) имелись у 18 детей в первой группе (47%) и у 9 детей (42%) во второй группе. Обструктивный характер урофлоуметрической кривой выявлен у всех пациентов. При помощи инструментальных методов исследований уточнены протяженность и локализация стриктур неоуретры. Протяженность стриктуры по данным уретрографии была не менее 5 мм у всех детей, когда проводилось это исследование (n=40). Всем пациентам выполнена уретроскопия. В первой группе медиана протяженности стриктуры уретры составила 26 мм (5-45 мм), во второй группе – 24 мм (8-42 мм). Поражение уретры склеротическим лихеном при уретроскопии было выявлено у 17 детей (44,7%) первой группы и у 8 детей (38,1%) второй группы, что коррелировало с данными патогистологического исследования, полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УРЕТРОПЛАСТИК

В этой главе будут рассмотрены результаты применения заместительной буккальной уретропластики детей с постгипоспадическими стриктурами уретры. В первую группу было включено 38 пациентов, которым выполнялась модифицированная двухэтапная заместительная буккальная уретропластика, во вторую – 21 пациент, которым выполнялась одноэтапная заместительная уретропластика с использованием буккального трансплантата.

Также в этой главе будут рассмотрены результаты модификации двухэтапной методики уретропластики с окаймлением меатуса буккальным трансплантатом для профилактики рецидива стриктуры путем сравнения результатов лечения I и III групп пациентов. Пациентам I группы выполнялась модифицированная двухэтапная уретропластика (n=38), пациентам III группы - двухэтапная уретропластика по классической методике Bracka (n=26). Результат лечения расценивался как «хороший» в тех случаях, когда удавалось сформировать неоуретру равномерного диаметра, струя мочи была широкой, ровной и не разбрызгивалась, отсутствовали жалобы, клинические и лабораторные проявления инфравезикальной обструкции, ребенка и родителей устраивал внешний вид наружных половых органов. Результат лечения расценивался как «плохой», когда у ребенка были послеоперационные осложнения.

1.1 Результаты применения модифицированной двухэтапной заместительной уретропластики

В эту группу включено 38 пациентов, которым выполнялась модифицированная двухэтапная уретропластика буккальным трансплантатом. Оценка внешнего вида половых органов была неудовлетворительной у всех пациентов, у 30 детей (78,9%) имелись сопутствующие осложнения. У 18 пациентов (47,4%) имелась лейкоцитурия, у троих (7,9%) – бактериурия. Медиана средней скорости мочеиспускания была 3,0 мл/сек (2,0-5,0 мл/сек), медиана протяженности стриктуры составляла 26 мм (5-45 мм). Признаки склеротического лихена неоуретры при уретроскопии выявлены у 17 детей (44,7%).

Среднее время хирургического лечения составило 190 +/- 35 минут (130-250 мин).

На первом этапе всем детям для отведения мочи использовался уретральный катетер. На втором – 19 детям (50%) устанавливали цистостому, а в неоуретре оставляли короткий стент.

В раннем послеоперационном периоде после обоих этапов дети не нуждались в наблюдении в ОРИТ и после пробуждения были доставлены в хирургическое отделение. Ближайший послеоперационный период у всех пациентов протекал благоприятно. В первые послеоперационные сутки основная задача состояла в купировании болевого синдрома и устранении явлений перенесенной общей анестезии. Повышение температуры до субфебрильных цифр происходило в первые сутки у 5 пациентов (13,2%). Интенсивность болевого синдрома оценивалась по шкалам FLACC (у детей до 3 лет, n=6) и Вонга-Бейкера (у детей старше 3 лет, n=32). На рисунке 28 А и Б представлены результаты оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде.

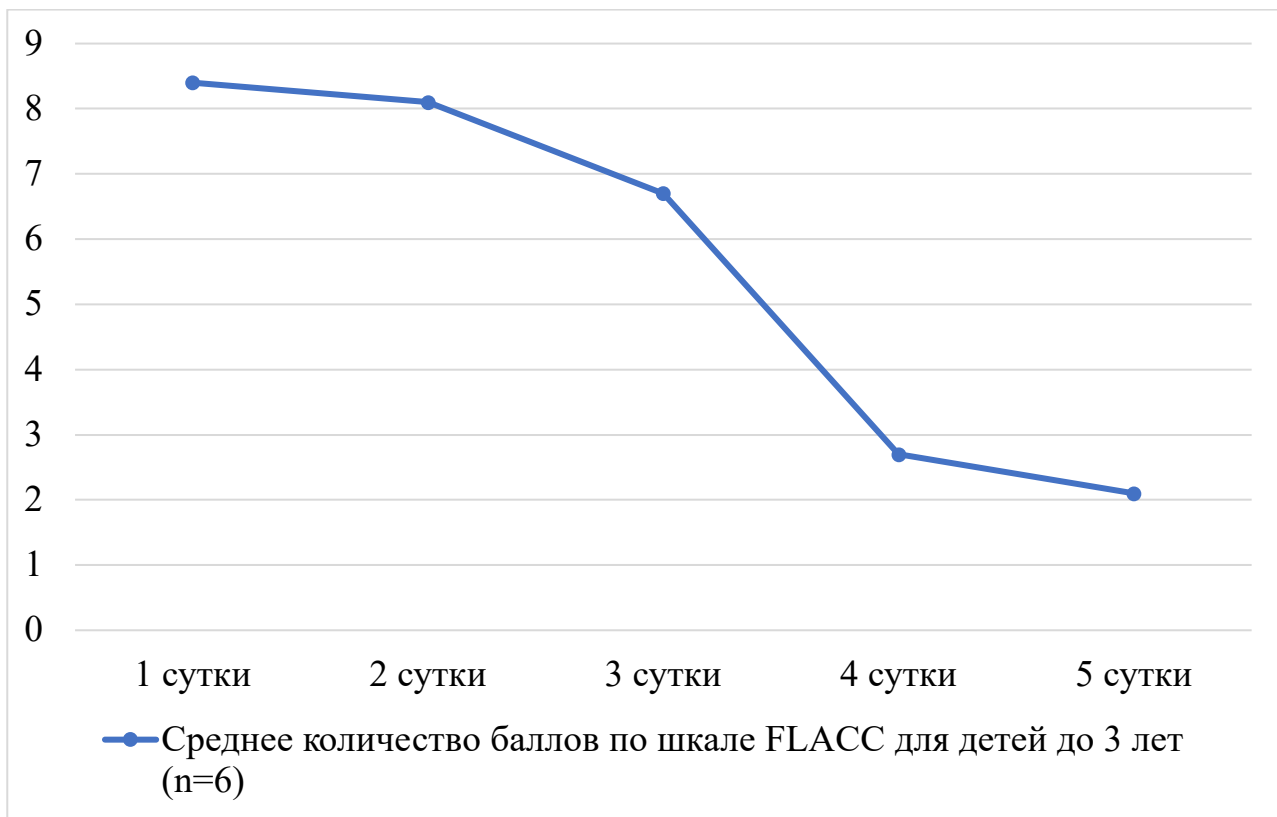


Рисунок 28А. Динамика изменений оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде у пациентов I группы у детей до 3 лет.

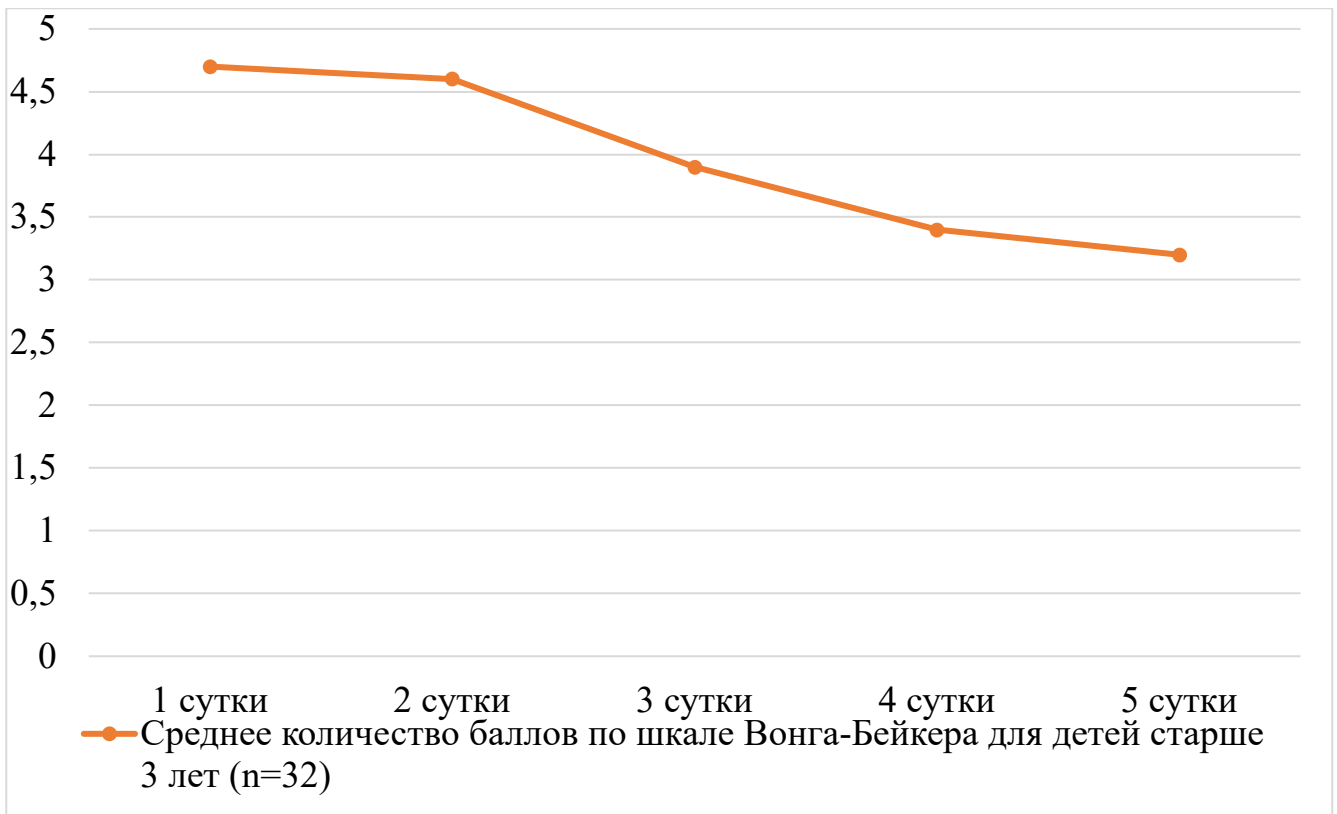


Рисунок 28Б. Динамика изменений оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде у пациентов I группы у детей старше 3 лет.

Обезболивание после операции обеспечивалось введением парацетамола 10мг/мл в форме внутривенных инъекций (таб. 12).

Таблица 12. Описательная статистика длительности внутривенной послеоперационной анальгезии в первой группе.

Показатель	Me	SD	Min	Max	Q1-Q3
Длительность анальгезии (сут)	3	1,01	2	5	2,0-4,0

В среднем детям требовалось внутривенное обезболивание $3,0 \pm 1,01$ суток. В результате применения двухэтапной уретропластики у троих пациентов были послеоперационные осложнения. На 6 сутки у пациента 6 лет 3 месяцев сформировался кожно-уретральный свищ диаметром 3 мм в области членомошоночного перехода. В качестве способа деривации мочи у него использовался цистостомический дренаж. Мы продолжили отведение мочи через цистостому в течение 14 суток, однако не отмечалось тенденции к закрытию дефекта и цистостома была удалена. У другого пациента 5 лет 2 месяцев в этой группе кожно-

уретральный свищ на уровне венечной борозды диаметром 2 мм был обнаружен на следующие сутки после удаления уретрального катетера. Обоим пациентам было выполнено успешное ушивание свищей по методике Smith через 6 и 7 месяцев соответственно. У одного ребенка через 3 месяца после операции отмечалась тенденция к ухудшению мочеиспускания: ребенок начал напрягать живот при микции, визуально струя мочи становилась уже. При проведении контрольного обследования была выявлена ультракороткая стриктура уретры, которая была устранена путем внутренней оптической уретротомии.

Катамнестическое обследование произведено у 38 пациентов, медиана наблюдения составляла $11,5 \pm 6,31$ месяцев (6 – 31 мес). Эффективность проведенного лечения оценивалась по клиническим данным, показателям лабораторного и инструментального исследований. Контрольное обследование, включающее сбор жалоб, оценку косметического результата по шкале визуальной оценки, измерение средней скорости мочеиспускания, количества остаточной мочи, общий анализ мочи, проводилось через 6 месяцев после операции всем детям (таб. 13).

Таблица 13. Результаты контрольного обследования через 6 месяцев после операции в первой группе.

Критерий	Первая группа	
	Категории	Доля, %
Жалобы	Да	3 (7,8)
	Нет	35 (92,2)
Qmid, мл/сек	Менее 8 мл/сек	1 (2,6)
	Более 8 мл/сек	37 (97,4)
Оценка косметического результата, балл	4 балла и менее	36 (94,7)
	Более 4 баллов	2 (5,3)
Количество остаточной мочи, мл	Более 15%	1 (2,6)
	Менее 15%	37 (97,4)
Изменения в общем анализе мочи	Да	1 (2,6)
	Нет	37 (97,4)

Таким образом, у 35 детей (92,1%) в основной группе результат лечения расценен как хороший. У 3 детей (7,9%) как плохой, так как отмечен рецидив стриктуры и сформировались кожно-уретральные свищи.

Клинический пример 1.

Ребенок К., 4 лет 6 месяцев впервые госпитализирован в хирургическое отделение НИИ неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения города Москва в мае 2019 года с жалобами на длительное мочеиспускание, напряжение живота при микции, вялую струю мочи, средняя скорость мочеиспускания составляла 3,5 мл/сек. Из анамнеза известно, что 9 месяцев назад ребенку выполнялась уретропластика по методике Onlay-tube по поводу члено-мошоночной формы гипоспадии. Через 4 месяца после операции появились и прогрессировали симптомы нижних мочевых путей, 3 раза выполнялось бужирование уретры и длительная катетеризация. Все мероприятия оказались неэффективными. Визуально при мочеиспускании у ребенка определялось наличие псевдодивертикула (Рис.29), по данным уретроскопии определялся стеноз на уровне анастомоза с нативной уретрой протяженностью до 5 мм, уретра поражена ЛС.



Рисунок 29. Внешний вид половых органов при мочеиспускании. Определяется псевдодивертикул неоуретры.

Визуальная оценка внешнего вида гениталий была 15 баллов неудовлетворительной: имелась пеноскротальная транспозиция, эктопия неомеатуса на нижнюю треть головки, наличие плотных послеоперационных рубцов на дорсальной поверхности ствола полового члена. В таблице 14 представлены клинические данные пациента до и после лечения.

Таблица 14: клинические данные пациента с постгипоспадической стриктурой уретры до и после лечения.

Характеристики	До операции	После операции
<i>Q mid</i>	3,5 мл/сек	15 мл/сек
Лейкоцитурия	да	нет
ЛС	Да	Нет
УЗИ (остаточная моча)	Более 15%	Нет
Оценка внешнего вида половых органов	7 баллов	3 балла
Протяженность стриктуры	10 мм	-

Пациенту была выполнена заместительная модифицированная двухэтапная уретропластика буккальным трансплантатом. Между этапами проходило 6 месяцев. Осложнений после операции не отмечалось при наблюдении в течение 1 года. Визуальная оценка внешнего вида гениталий выполнялась через 6 и 12 месяцев и составляла 58 баллов, средняя скорость мочеиспускания составляла 15 мл/сек, жалоб, лейкоцитурии и остаточной мочи нет (Рис. 30).



Рисунок 30. Внешний вид наружных половых органов пациента через 8 месяцев после модифицированной буккальной уретропластики.

1.1 Результаты применения одноэтапной заместительной уретропластики

В данную группу включен 21 пациент, которым выполнялась одноэтапная уретропластика с использованием буккального трансплантата. На момент госпитализации один пациент был носителем цистостомы. Оценка внешнего вида половых органов была неудовлетворительной у всех пациентов, у 18 детей (85,7%) имелись сопутствующие осложнения. У 9 пациентов (42,9%) имелась лейкоцитурия, у двоих (9,5%) – бактериурия. Медиана средней скорости мочеиспускания была 3,0 мл/сек (2,0-4,0 мл/сек), медиана протяженности стриктуры составляла 24 мм±7,39 (8-42 мм). Склеротический лихен выявлен у 8 детей (38,1%).

Среднее время хирургического лечения составило 145 +/- 19,93 минут (110-180) мин. Для отведения мочи 11 детям (52,4%) использовалась цистостома, 10 детям (47,6%) – уретральный небаллонированный катетер.

В раннем послеоперационном периоде дети не нуждались в наблюдении в ОРИТ и после пробуждения были доставлены в хирургическое отделение. В таблице 15 представлена описательная статистика внутривенного послеоперационного обезболивания.

Таблица 15. Описательная статистика внутривенной послеоперационной анальгезии во второй группе.

Показатель	Me	SD	Min	Max	Q1-Q3
Длительность в/в анальгезии (сут)	4	1,21	2	6	4,0-6,0

Ближайший послеоперационный период у всех пациентов протекал благоприятно. Повышение температуры до субфебрильных цифр происходило в первые сутки у 2 пациентов (9,5%). Обезболивание после операции обеспечивалось введением парацетамола 10мг/мл в форме внутривенных инъекций. Интенсивность болевого синдрома оценивалась по шкалам FLACC (у детей до 3 лет, n=3) и Вонга-

Бейкера (у детей старше 3 лет, n=18). На рисунке 31 А и Б представлены результаты оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде.

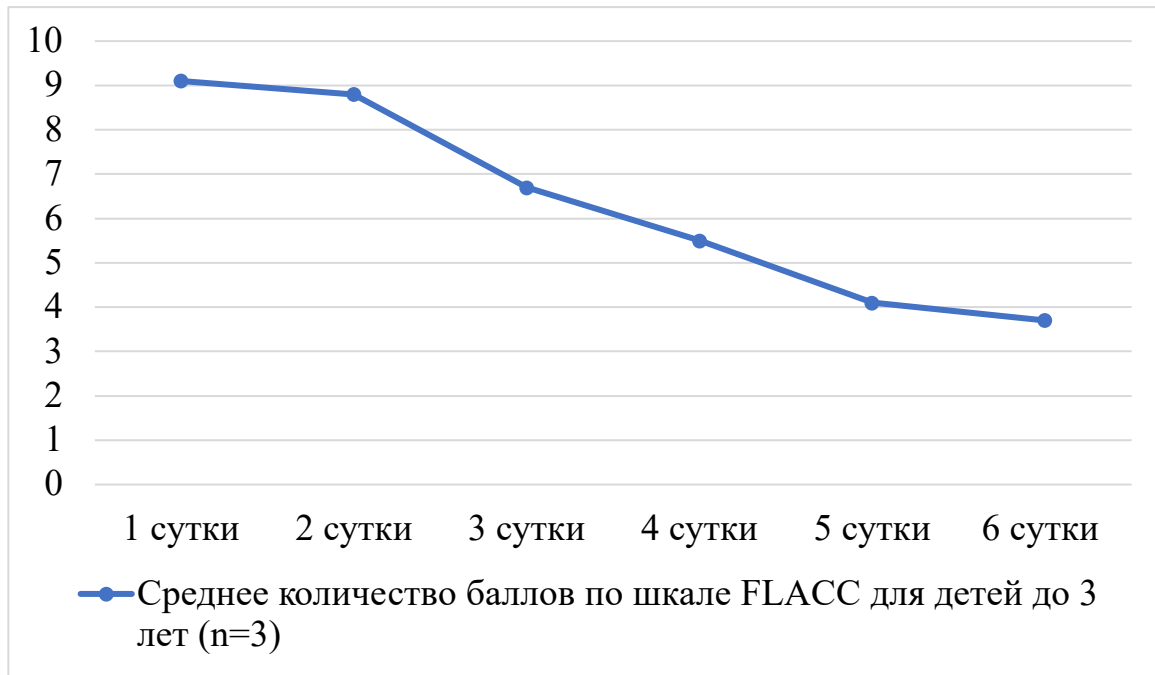


Рисунок 31А. Динамика изменений оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде у пациентов I группы у детей младше 3 лет.

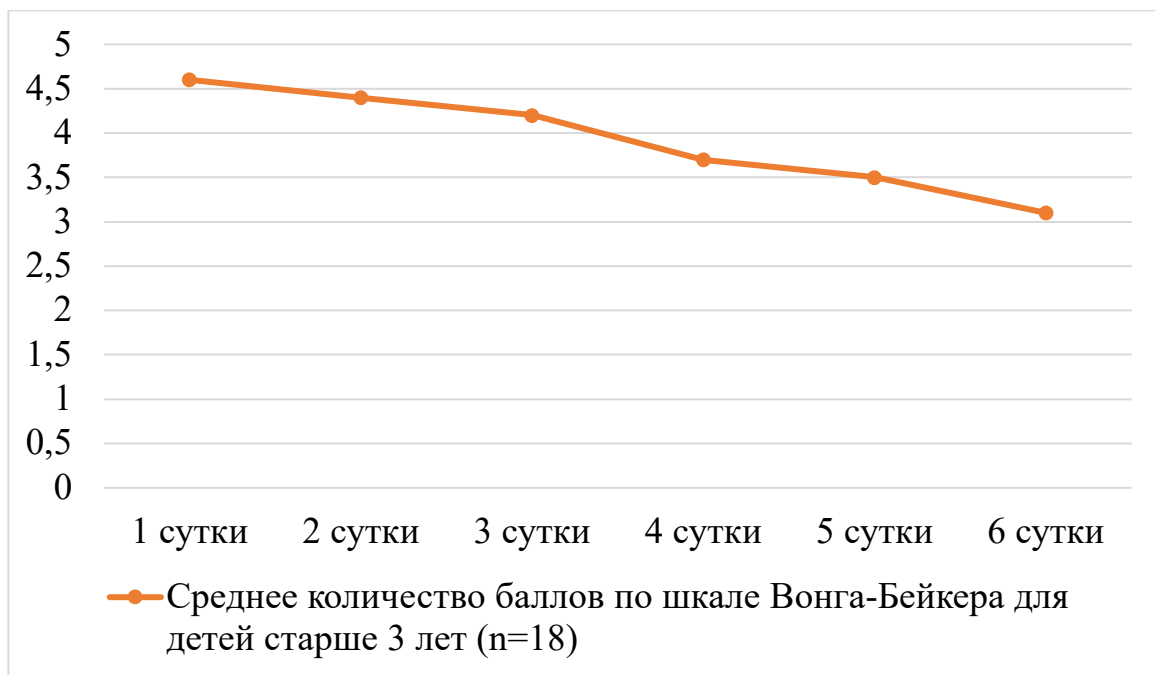


Рисунок 31Б. Динамика изменений оценки болевого синдрома в послеоперационном периоде у пациентов I группы у детей старше 3 лет.

Медиана длительности внутривенного обезболивания составила 4,0 +/- 1,21 сут (2-6 сут). Всем детям назначалась антибактериальная терапия с целью

профилактики инфекционных осложнений, назначались препараты пенициллинового ряда перорально.

Катамнестическое обследование произведено у 21 ребенка, медиана наблюдения составляла $9 \pm 2,71$ месяцев (6 – 17 мес). Эффективность проведенного лечения оценивалась по клиническим данным, показателям лабораторного и инструментального исследований. Контрольное обследование, включающее сбор жалоб, оценку косметического результата по шкале визуальной оценки, измерение средней скорости мочеиспускания, количества остаточной мочи, общий анализ мочи, проводилось через 6 месяцев после операции всем детям. В результате применения одноэтапной уретропластики осложнения были у 12 детей: кожно-уретральные свищи сформировались у 7 детей диаметром до 3 мм. У четверых они были изолированными и находились в области пеноскротального перехода, у троих пациентов сочетались с рецидивом искривления полового члена. Стриктура сформировалась у 5 детей. В таблице 16 представлены результаты контрольного обследования.

Таблица 16. Результаты контрольного обследования через 6 месяцев после операции во второй группе.

Критерий	Вторая группа	
	Категории	Доля, %
Жалобы	Да	12 (57,1)
	Нет	9 (42,9)
Qmid, мл/сек	Менее 8 мл/сек	5 (23,8)
	Более 8 мл/сек	16 (76,2)
Оценка косметического результата, балл	4 балла и менее	14 (66,7)
	Более 4 баллов	7 (33,3)
Количество остаточной мочи, мл	Более 15%	5 (23,8)
	Менее 15%	16 (76,2)
Изменения в общем анализе мочи (лейкоцитурия)	Да	4 (19,0)
	Нет	17 (81,0)

Таким образом, у 9 детей (42,9%) в основной группе результат лечения расценен как хороший. У 12 детей (57,1%) как плохой, так как отмечен рецидив стриктуры и сформировались кожно-уретральные свищи.

Клинический пример 2.

Больной И., 4 лет 4 месяцев впервые госпитализирован в хирургическое отделение НИИ неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения города Москва в декабре 2018 года с жалобами на учащенное мочеиспускание, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря. Средняя скорость мочеиспускания была 4 мл/сек. Из анамнеза известно, что ребенок был прооперирован 1,5 года назад по поводу пеноскротальной гипоспадии по методике ТР. Через 6 месяцев выполнялось эндоскопическое рассечение стриктуры на уровне уетро-уретроанастомоза.

Через 3 месяца мочеиспускание стало ухудшаться, тогда пациент обратился к нам в клинику. Был установлен диагноз длинная стриктура уретры: по результатам обследования длина стриктуры составляла 25 мм, то есть практически вся искусственная уретра была сужена. Учитывая данные анамнеза, фотоматериалы до операции, методику первичной операции, мы сделали вывод об ишемической природе стриктуры. Мы выполняли комбинированную уретропластику: передняя стенка формировалась из кожи крайней плоти, задняя – из буккального трансплантата, моча отводилась через цистостому. Ранних послеоперационных осложнений не было, однако спустя 3 месяца у ребенка появились жалобы на длительное и затрудненное мочеиспускание, Q_{tid} составляла 3,5 мл/сек, остаточная моча 30%, оценка внешнего вида гениталий неудовлетворительная. Бужирование, длительная катетеризация оказались неэффективны. Кроме того, появилась и прогрессировала вентральная девиация полового члена (Рис. 32), искусственная уретра пальпировалась в виде плотного тяжа.

Через 6 месяцев после комбинированной уретропластики мы выполнили уретроскопию, при которой определялось поражение передней стенки неоуретры

ЛС, а буккальный трансплантат был представлен тонким плотным бледным рубцом, то есть произошла его контракция.



Рисунок 32. Вид сбоку на наружные половые органы в эрегированном состоянии. Определяется вентральная девиация полового члена, натяжение искусственной уретры.

В связи со стриктурой всей искусственной уретры, наличием искривления полового члена 40 градусов, мы выполнили заместительную уретропластику буккальным трансплантатом. Катамнез составил 9 месяцев, рецидива стриктуры или других осложнений за этот срок наблюдения не было (Рис.33).

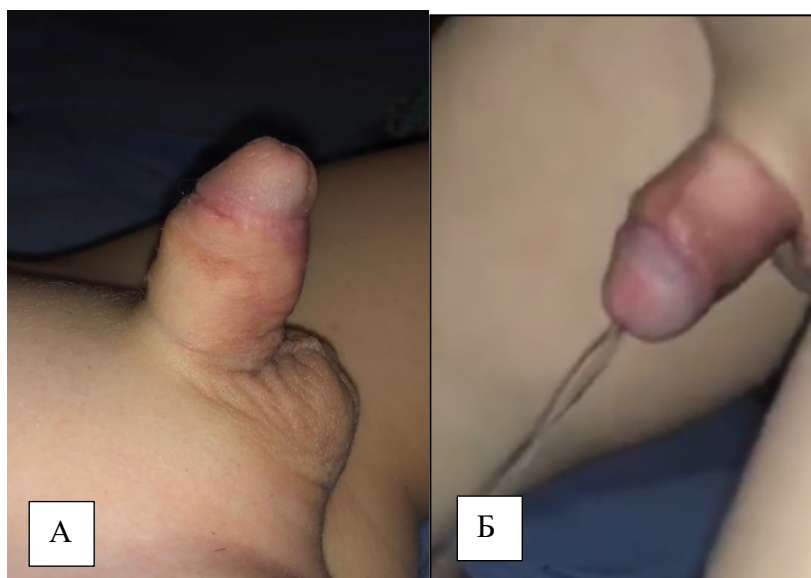


Рисунок 33: А – Внешний вид половых органов через 7 месяцев после буккальной уретропластики. Б – Струя мочи через 7 месяцев после этапной уретропластики.

Представленный клинический пример демонстрирует, что применение одноэтапной буккальной уретропластики оказалось неэффективно. Применение данной методики не позволило сформировать функциональную уретру и привести внешний вид наружных половых органов к естественному.

4.3 Сравнительная оценка результатов лечения постгипоспадических стриктур уретры в первой и второй группах.

В первой группе было выполнено 38 двухэтапных уретропластик детям в возрасте от 1 года 4 месяцев до 16 лет 3 месяцев. В послеоперационном периоде осложнения были у троих детей (7,8%). Во второй группе было выполнено 21 оперативное вмешательство. В нее вошли пациенты с одноэтапным устранением стриктур уретры. В послеоперационном периоде осложнения сформировались у 12 детей (57,1%).

Проведен сравнительный анализ показателей результатов лечения в группе с модифицированной двухэтапной и одноэтапной заместительной уретропластикami. Были оценены такие показатели, как:

- 1) Продолжительность операции,
- 2) Длительность внутривенной анальгезии в послеоперационном периоде,
- 3) Наличие осложнений,
- 4) Визуальная оценка половых органов.

1.Продолжительность операции. Проведен анализ времени, затраченного на проведение операций. В первой группе средняя продолжительность операции составила $190,26 \pm 35,28$ минут (130-250 мин), во второй группе $145,48 \pm 19,92$ минут (110-180 мин) (Таб. 17).

Таблица 17: средняя длительность операций в группах сравнения.

Группа	Первая группа (n=38)				Вторая группа (n=21)				p
	Me	SD	Min	Max	Me	SD	Min	Max	
Длительность операции (мин)	190	35,28	130	250	150	19,93	110	180	<0,05

При сравнении длительности хирургического вмешательства в I и II группах были получены статистически значимые различия средних значений ($p < 0,05$). В первой группе средняя длительность операции была дольше на 45 минут.

2. Длительность внутривенной анальгезии в послеоперационном периоде. При анализе длительности послеоперационной анальгезии выяснено, что в первой группе детям в среднем требовалась менее длительная анальгезия (таб. 18).

Таблица 18: средняя длительность анальгезии в группах сравнения.

Группа	Первая группа (n=38)				Вторая группа (n=21)				p
	Me	SD	Min	Max	Me	SD	Min	Max	
Длительность в/в анальгезии (сут)	3	1,01	2	5	4	1,21	2	6	<0,05

В первой группе детям медиана длительности внутривенной анальгезии составила 3 суток, во второй группе – в течение 4 суток.

3. Наличие осложнений. В первой группе осложнения возникли у троих пациентов (7,9%): у одного пациента был рецидив стриктуры, у двоих сформировались кожно-уретральные свищи. В группе сравнения осложнения были у 12 пациентов (57,1%). В таблице 19 представлены осложнения после уретропластик у пациентов в группах сравнения.

Таблица 19: Осложнения после уретропластик у пациентов в группах сравнения.

Показатель	Категории	Группы		p
		Первая группа Абс, (%)	Вторая группа Абс, (%)	
Осложнения	Нет	35 (92,1)	9 (42,9)	<0,05
	Да	3 (7,9)	12 (57,1)	

В группе с модифицированной двухэтапной уретропластикой отмечалось статистически значимо меньшее количество послеоперационных осложнений.

Со стороны донорской зоны не возникало никаких осложнений в обеих группах пациентов.

4. Визуальная оценка внешнего вида половых органов. Визуальная оценка внешнего вида половых органов производилась у всех детей через 6 месяцев после операции (n=59), оценивались такие параметры, как: локализация неомеатуса, форма неомеатуса, степень искривления полового члена, косметические дефекты, ротация полового члена, наличие уретрального свища. В таблице 20 представлена описательная статистика визуальной оценки наружных половых органов.

Таблица 20. Описательная статистика визуальной оценки наружных половых органов.

Группа	Первая группа (n=38)				Вторая группа (n=21)				p
	Me	SD	Min	Max	Me	SD	Min	Max	
Визуальная оценка НПО (баллы)	3	1,21	1	5	6	3,08	2	13	<0,05

В группе с двухэтапной уретропластикой отмечалось статистически значимо лучшие косметические результаты.

По результатам статистического сравнения выяснено, что при выполнении двухэтапной уретропластики имеется значимо меньшее количество послеоперационных осложнений, требуется менее длительная внутривенная анальгезия в послеоперационном периоде, отмечается более высокая визуальная оценка внешнего вида половых органов и недостатком методики является только ее двухэтапность и большая продолжительность операции.

4.4. Сравнительная оценка результатов лечения постгипоспадических стриктур уретры в 1 и 3 группах.

В первой группе было выполнено 38 двухэтапных уретропластик с окаймлением меатуса буккальным трансплантатом детям в возрасте от 1 года 4 месяцев до 16 лет 3 месяцев. Осложнения возникли у троих детей (7,9%).

Во III группе было выполнено 26 оперативных вмешательств детям, которым проводилось лечение в НИИ неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения Москвы с 2017 по 2021 год по поводу осложнений после лечения гипоспадии, но без стриктуры уретры. Возраст пациентов составил от 1 лет 5 месяцев до 11 лет 11 месяцев. В эту группу вошли пациенты с двухэтапной заместительной уретропластикой без окаймления меатуса буккальным трансплантатом – по классической методике Bracka. Показанием к заместительной уретропластике послужил дефицит пластического материала и невозможность выполнения других вариантов уретропластик. Проведен сравнительный анализ показателей результатов лечения в I и III группах. Критерием сравнения результатов лечения был показатель «послеоперационное осложнение» (таб. 21).

Таблица 21. Результаты лечения в I и III группах.

Вид осложнения	I группа (n=38)		III группа (n=26)	
	Абс.количество	Доля, %	Абс.количество	Доля, %
Свищ уретры	2	5,3%	3	11,5%
Стриктура уретры	1	2,6%	5	19,2%
Всего	3	7,9%	8	30,7%

Результат лечения оценивался через 6 месяцев после операции. Свищ уретры формировался в III группе у 3 пациентов в области анастомоза с нативной уретрой. У 5 детей в отдаленном послеоперационном периоде сформировались стриктуры неоуретры. Им была выполнена уретроскопия: стриктура представляла собой кольцевидное сужение просвета мочеиспускательного канала на протяжении 2-3 мм на уровне анастомоза с нативной уретрой. Во всех случаях выполнялось эндоскопическое рассечение множественными разрезами и катетеризация в течение 7 суток. Наблюдение составило в среднем 7,5 месяцев, данных за рецидив стриктуры нет, за исключением одного пациента, которому выполнялось повторное эндоскопическое рассечение в связи с рецидивом стриктуры.

Используя точный критерий Фишера, мы провели анализ осложнений в зависимости от наличия окаймления меатуса трансплантатом (таб. 22).

Таблица 22. Анализ показателя «осложнения» в зависимости от показателя «вариант уретропластики».

Показатель	Категории	Группа		p
		I группа	III группа	
Осложнения	Да	3 (7,9)	8 (30,8)	<0,001
	Нет	35 (92,1)	18 (69,2)	

Таким образом, окаймление меатуса буккальным трансплантатом оказалось статистически значимым способом профилактики стриктуры уретры ($p=0,0395$).

4.5. Построение многофакторной логистической регрессии (МЛР) для выявления предоперационных и послеоперационных факторов, влияющих на вероятность осложнения. В качестве независимых факторов выбраны: методика операции, визуальная оценка половых органов, возраст, пластика уретры местными тканями при первичной операции по поводу гипоспадии, способ и длительность дренирования мочевого пузыря в послеоперационном периоде. В таблице 23 представлена ЛР (вероятность осложнения) с учетом выбранных факторов.

Из полученных результатов следует, что шанс получения осложнения при прочих равных условиях в II группе в 32 раза выше [2; 884], чем в I группе и является статистически значимым ($p=0,027$). Для III группы относительно I группы отношение шансов составляет 4,5 [0,9; 27,7].

Выявлена также статистическая значимость для возраста пациентов: определяется снижение вероятности осложнения в 3% на единицу увеличения возраста в месяцах ($p=0,047$).

Статистическая значимость определяется и для визуальной оценки наружных половых органов: увеличение вероятности осложнения в 42% на единицу увеличения балла визуальной оценки ($p=0,025$).

Таблица 23. Логическая регрессия оценки факторов, влияющих на вероятность послеоперационного осложнения.

Параметр	Оценка коэфф. ЛР	Стандартная ошибка	p-value	ОШ*	2,5% граница 95% ДИ	97,5% граница 95% ДИ
Возраст (мес)	-0,029	0,015	0,047	0,971	0,936	0,996
Одноэтапная уретропластика	3,444	1,56	0,027	31,297	1,739	884,058
Классическая операция Враска	1,503	0,847	0,076	4,496	0,919	27,718
Пластика уретры местными тканями	-0,018	0,875	0,983	0,982	0,159	5,428
Визуальная оценка после операции (баллы)	0,352	0,157	0,025	1,422	1,06	1,982
Цистостомия в п/о периоде	-0,023	0,655	0,972	0,978	0,267	3,615
Длительность дренирования мочевого пузыря (сут)	-0,169	0,282	0,548	0,844	0,473	1,456

Остальные параметры оказались статистически не значимыми. AUC для ROC-кривой (Рис.28) составляет 0,87, что говорит о хорошем качестве модели и оправданности выбора вышеупомянутых параметров МЛР.

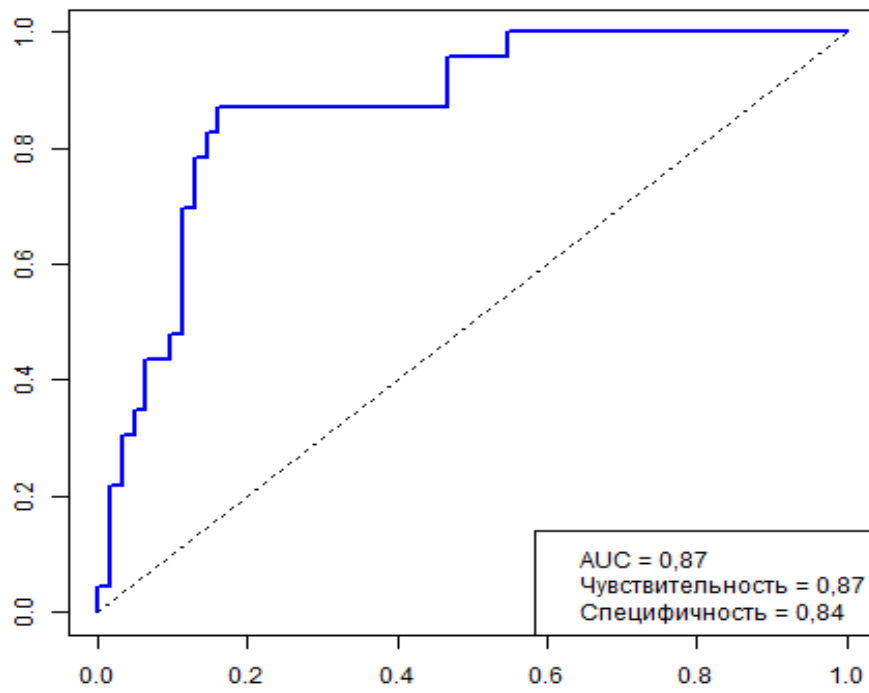


Рисунок 34. ROC – кривая для многофакторной логистической регрессии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стриктура уретры считается полиэтиологическим сужением мочеиспускательного канала, проявляющимся симптомами нижних мочевых путей, острой или хронической задержкой мочеиспускания, недержанием мочи, а иногда и почечной недостаточностью.

Гипоспадия является одним из наиболее распространенных пороков развития мочеполовой системы. Частота составляет от 1 до 8 мальчиков на 1000 живорожденных мальчиков [38, 45, 49, 103]. Несмотря на длительное совершенствование хирургического лечения гипоспадии и существование более 300 методик операции, сохраняется достаточно высокий процент осложнений и по данным большого ретроспективного обзора, взрослые мужчины в среднем перенесли в детстве три операции [49, 136].

Уровень осложнений после лечения гипоспадии колеблется от 5 до 70%. Наихудшие результаты имеются у пациентов, перенесших уретропластику по поводу проксимальных форм гипоспадии [129, 137, 150, 152, 162, 177]. Однако реальная частота осложнений выше, так как они могут возникать и в более отдаленном периоде.

Несомненно, самым серьезным осложнением является стриктура уретры, которая вызывает симптомы нижних мочевых путей и нарушение функции верхних мочевых путей, вплоть до нарушения функции почек. Также пациенты жалуются на разбрызгивание струи мочи, изменение направления струи мочи, подтекание мочи после микции. Стриктура уретры может возникать спустя годы после лечения, поэтому необходимо длительное наблюдение. К косметическим осложнениям относятся неудовлетворительный внешний вид полового органа. К ним относятся дистопия наружного отверстия уретры, рубцовые ткани, непропорциональность кожи на стволе, утопленность полового члена, пеноскротальная транспозиция. Также отдельно можно выделить формирование ложного дивертикула уретры, или уретроцеле, и рост волос в неоуретре. Эти осложнения являются и косметическими, и функциональными: застойная моча в дивертикуле имеет неприятный запах, воспаление, формирование конкрементов,

подтекание мочи после мочеиспускания, визуально на нижней поверхности полового члена имеется избыточная ткань; волосы в уретре приводят к разбрызгиванию струи мочи, нарушению уродинамики нижних мочевых путей, а также могут инкрустироваться.

Помимо функциональных проблем, такие пациенты испытывают психологические трудности, в том числе в общении с половыми партнерами. Было показано, что подростки, которые не помнят об операции более положительно оценивают красоту своего тела и имеют меньший психологический дискомфорт.

Стриктура уретры после лечения гипоспадии редко бывает изолированной и чаще сочетается со свищами, псевдодивертикулами, вторичным искривлением кавернозных тел и нарушениями внешнего вида наружных половых органов. Протяженные и сочетанные стриктуры представляют самый сложный сегмент проблемы по вопросам выбора метода хирургической коррекции. Технические детали операций представляются особенно важными для улучшения результатов лечения и предотвращения отдаленных рецидивов и осложнений.

Для получения приемлемого результата лечения помимо хирургических навыков, необходимо наличие тканей, пригодных для уретропластики. При лечении пациентов с осложненными формами гипоспадии хирург сталкивается с дефицитом пластического материала, рубцовым перерождением местных тканей. В связи с этим два метода рассматриваются сегодня в качестве лучших альтернатив для лечения стриктур уретры – аугментационная и заместительная уретропластика с использованием трансплантатов. В течение последнего столетия было предложено для использования множество донорских тканей: кожные лоскуты, слизистая мочевого пузыря, внутренней поверхности щеки, языка и губы, влагалищная оболочка яичка, брюшина, кишечный субмукозный трансплантат [36, 88, 180]. Однако предпочтение отдается слизистой щеки [73, 94, 95, 99, 104, 112].

Стремление устранить стриктуру путем одноэтапной операции понятно и объясняется экономическими факторами и желанием пациента, но все большее количество хирургов отказывается в пользу двухэтапного лечения.

В зарубежной литературе чаще всего заслуга внедрения использования трансплантата слизистой щеки в практику уретрального хирурга приписывается английскому хирургу G.Humby, 1941, который впервые применил этот метод у мальчика с гипоспадией. Однако, как выяснилось, украинский хирург К.М.Сапежко вылечил стриктуру уретры у мужчины, использовав слизистую щеки, еще в 1884 [102]. В 1995 году А.Враска представил результаты лечения 121 пациента с осложнениями после устранения гипоспадии путем двухэтапной уретропластики, доказав, что этот метод обеспечивает хорошие результаты даже у пациентов с тяжелыми осложнениями [46].

Этапная операция позволяет удалить невааскуляризированные и рубцовые ткани, а также полноценно устранить все имеющиеся осложнения, что делает ее универсальной методикой.

С 2017 по 2021 год на базе отделения плановой хирургии НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ было проведено лечение 59 пациентов со стриктурами уретры после лечения гипоспадии, сочетающимися с другими осложнениями. Большинство пациентов ранее оперировались по поводу проксимальных форм гипоспадии (68%; n=40).

Косметические осложнения имелись у всех пациентов, а также в большинстве случаев были обнаружены и другие: свищи уретры, псевдодивертикул неоуретры, дистопия меатуса, оволосенение уретры.

Доказано, что послеоперационная стриктура имеет значительную долю среди всех послеоперационных осложнений. Наиболее вероятно, что такие неутешительные результаты связаны с более частой диагностикой стриктуры после лечения проксимальных форм, это подтверждает тот факт того, что вопрос их лечения до сих пор остается открытым и продолжается поиск методик, которые позволят получать удовлетворительный функциональный, и косметический результат.

Высокая частота поражения искусственной уретры лихен-склеротическим процессом также поднимает вопрос более аккуратного использования генитальной кожи при первичной уретропластике по поводу гипоспадии.

Дети, прошедшие через уретропластику, должны находиться под длительным наблюдением урологов и передаваться под наблюдение во взрослую сеть, так как стриктуры, связанные с лихен-склеротическим процессом, имеют свойство развиваться в отдаленном послеоперационном периоде (более 6 месяцев).

Для установки диагноза в большинстве случаев достаточно клинического осмотра, данных о средней скорости мочеиспускания и урофлоуметрии, при условии, что у пациента имеются сведения об уретропластике в анамнезе. На выполнение кожной уретропластики указывает наличие уретроцеле, так как кожные лоскуты растягиваются мочой, а также специфические рубцы, например, на спинке полового члена при уретропластике Onlay-tube.

Является целесообразным выполнение ультразвукового исследования верхних мочевых путей для исключения нарушений уродинамики.

Общий анализ и посев мочи являются необходимым в связи с повышением риска осложнения при отсутствии санации мочи.

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от примененной методики уретропластики. Пациентам в первой группе (n=38) выполнялась двухэтапная модифицированная уретропластика буккальным трансплантатом. Пациентам во второй группе (n=21) выполнялась одноэтапная уретропластика, где задняя стенка формировалась из буккального трансплантата, а передняя – из лоскута кожи полового члена.

Течение послеоперационного периода при этих методиках было благоприятным, не было необходимости в применении наркотических анальгетиков и наблюдения в условиях реанимации. Это является немаловажным фактором для пациентов детского возраста, так как возвращение после операции и нахождение с матерью имеет значительную роль для исключения психологического дискомфорта. Некоторых специалистов останавливает от использования буккального трансплантата боязнь получить осложнения со стороны донорской зоны, однако в наших группах пациентов таких осложнений не отмечалось ни у одного пациента, все дети возвращались к обычной диете и активировались в день операции.

Послеоперационные осложнения были у троих пациентов в первой группе (7,9%) и у 12 детей во второй группе (57,1%). Проведя анализ возникших осложнений в раннем послеоперационном периоде, мы установили, что формирование свищей при двухэтапной уретропластике связано с некоторым рубцеванием слизистой в этой зоне, что привело к ишемическим явлениям на втором этапе уретропластики. Формирование свищей при комбинированной одноэтапной уретропластике также связано с ишемическими явлениями в этой зоне, так как имеет место наличие циркулярного анастомоза, который сдавливает ткани, а также рубцевание трансплантата в области анастомоза.

Осложнения отдаленного послеоперационного периода обусловлены рубцеванием буккального трансплантата и поражением крайней плоти лихен-склеротическим процессом. У одного пациента с короткой изолированной стриктурой на уровне уретро-уретрального анастомоза, наиболее вероятно, связана с подворачиванием края раны. Наибольшая вероятность осложнения прослеживалась у пациентов, изначально оперированных по поводу проксимальных форм гипоспадии, при применении методик Onlay-tube и TIP. Высокий риск осложнения при методике Onlay-tube связан с образованием сужения в области головчатого отдела уретры, супрастенотического расширения артифициальной уретры с формированием дивертикула и поражением лихен-склеротическим процессом. А применение методики TIP при проксимальных формах гипоспадии связано с использованием для уретропластики дисплазированных тканей и приводит к формированию ишемической стриктуры.

Важным аспектом в плане профилактики рецидива стриктуры при этапной уретропластике, по нашему мнению, является окаймление меатуса по всей окружности трансплантатом, так как это создает достаточное количество хорошо кровоснабжаемых тканей в «слабом» месте – на уровне анастомоза артифициальной уретры с нативной. Формирование ультракороткой стриктуры в первой группе пациентов мы связываем с подворачиванием края раны и формированием рубца в этой зоне.

Высокая вероятность осложнения во второй группе (одноэтапная уретропластика), по нашему мнению, связана с отсутствием адекватного приживления трансплантата. Которое в свою очередь связано с недостаточной компрессией, оказываемой на графт катетером, а также с использованием для формирования передней стенки неоуретры кожи крайней плоти, которая поражалась ЛС, что приводило к стриктуре мочеиспускательного канала. Из-за отторжения трансплантата последний рубцевался, вызывая искривление полового члена и сужение мочеиспускательного канала. Совокупность этих факторов привели к тому, что мы отказались от применения этой методики у детей с постгипоспадической стриктурой уретры.

При оценке предоперационных и послеоперационных факторов, влияющих на вероятность осложнения, было выяснено, что статистически значимыми факторами являются методика уретропластики (одноэтапная), возраст пациентов (определяется снижение вероятности осложнения в 3% на единицу увеличения возраста в месяцах ($p=0,047$)), визуальная оценка наружных половых органов: увеличение вероятности осложнения в 42% на единицу увеличения балла визуальной оценки ($p=0,025$).

Остальные параметры (использование местных тканей при первичной операции по поводу гипоспадии, длительность и способ дренирования мочевого пузыря) оказались статистически не значимыми.

Представленная модификация двухэтапной буккальной уретропластики снижает шанс получить осложнение в 4,5 раза по сравнению с классической методикой Bracka.

Как показал наш опыт, качество приживления трансплантата зависит от плотности его фиксации на ложе, окаймления меатуса графтом и ухода в послеоперационном периоде. Указанные нюансы приводят к хорошей васкуляризации и эластичности уретральной площадки и снижает риск осложнения на 2-м этапе уретропластики.

В качестве шовного материала при двухэтапной уретропластике мы считаем более целесообразным использование полифиламентной нити, так как буккальный

трансплантат имеет значительную толщину и при уретропластике оказывается некоторое сопротивление тканей, а использование такой нити предотвращает распускание и ослабление шва, что снижает риск образования фистулы.

Двухэтапная уретропластика позволяет получить наилучший функциональный и косметический результат за счет увеличения количества пластического материала в зоне операции, не нарушая при этом кровоснабжение кожи.

По нашему мнению, при обеих методиках уретропластики целесообразнее использование цистостомического дренажа для отведения мочи, так как это оставляет возможность более длительно сохранять послеоперационную рану без попадания мочи при различных осложнениях и ускорить тем самым заживление местных тканей, хотя мы не получили тому подтверждений по результатам статистического анализа. Вероятно, требуется дальнейшее исследование в этом направлении.

Результаты клинического применения двухэтапной уретропластики буккальным трансплантатом продемонстрировали, что данная методика является методом выбора в лечении пациентов детского возраста с постгипоспадической стриктурой уретры, позволяя получить при соблюдении всех отработанных принципов в исходе до высокий процент положительных результатов, что позволяет рекомендовать его в практику специализированных хирургических стационаров.

ВЫВОДЫ

1. Поражение уретры лихен-склеротическим процессом является основной причиной формирования постгипоспадических стриктур неоуретры и составило 42% случаев в представленной выборке пациентов.
2. Применение модифицированной двухэтапной буккальной уретропластики приводит к уменьшению рецидивов и послеоперационных осложнений в 4 раза по сравнению с одноэтапной заместительной уретропластикой ($p < 0,05$).
3. Окаймление меатуса на 360 градусов буккальным трансплантатом при двухэтапной буккальной уретропластике позволяет уменьшить количество осложнений и рецидивов заболевания в 4,5 раза ($p < 0,001$).
4. Статистически доказано влияние возраста ребенка на вероятность осложнения ($p = 0,047$). Статистически значимой для вероятности осложнения является и негативная оценка внешнего вида наружных половых органов ($p = 0,025$). Такие факторы, как: методика предшествующего лечения, способ и вариант дренирования мочевого пузыря в послеоперационном периоде - не оказывают влияния на результат лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выполнения уретропластики при постгипоспадических стриктурах у детей не рекомендуется использовать генитальную кожу в связи с высокой частотой ее поражения склеротическим лишеном в отдаленном послеоперационном периоде (42%).
2. Рекомендуется выполнение двухэтапной заместительной уретропластики с высокой эффективностью при любых видах постгипоспадических стриктур неоуретры у детей.
3. С целью профилактики послеоперационных осложнений рекомендуется выполнять окаймление меатуса буккальным трансплантатом на 360 градусов на первом этапе уретропластики.
4. Целесообразно выполнение диагностической уретроскопии для уточнения причины стриктуры неоуретры, учитывая корреляцию между макроскопическими признаками поражения неоуретры склеротическим лишеном и данным гистологического исследования неоуретры.
5. Рекомендуется использование шкалы оценки внешнего вида половых органов для оптимизации подхода к выбору методики операции.

Список принятых сокращений:

ЛС – лихен склеротический

СУ – стриктура уретры

ТИР – tubularized incised plate

ВОУТ – внутренняя оптическая уретротомия

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

УЗИ – ультразвуковое исследование

Sh – диаметр катетера по шкале Шарьер

Qmid – средняя скорость мочеиспускания

ПМР – пузырно-мочеточниковый рефлюкс

НПО – наружные половые органы

МЛР – многофакторная логистическая регрессия

ОШ – отношение шансов

Список литературы:

1. Гвасалия, Б.Р., Гринев А.В. Повторная анастомотическая уретропластика. Андрология и генитальная хирургия. — 2011. -№ 2. - С.96.
2. Живов, А.В., Лоран, О.Б., Котов, С.В., Гринь-Яценко, В.А., Богданов, А.Б., Македонская, Т.П., Плеханов, А.Ю. Особенности применения методики анастомотической уретропластики при посттравматических стриктурах бульбомембранозной уретры. Урология. - 2010. — № 5. - С.41-46.
3. Газимиев М.А., Ю.Г. Аляев, С.К. Терновой, В.А. Григорян, В.Е. Сеницын, И.М. Королева, Г.П. Филимонов, П.В. Васильев. Новый метод визуализации мочеиспускательного канала. Медицинская визуализация. 2001. №2. С.102-106.
4. Каганцов И.М. Модификация пластики уретры тубуляризированной рассеченной уретральной площадкой при лечении гипоспадии у детей. Андрология и генитальная хирургия, 2010,4, 87-90.
5. Коган М.И., Хасигов А.В., Глухов В.П., Белоусов И.И., Набока Ю.Л., Белоглазова Н.Н. Инфекционный фактор в патогенезе стриктур уретры у детей. Всерос. - науч. - практ. конф. «Современные принципы диагностики и лечения инфекционно-воспалительных заболеваний почек, мочевыводящих путей и половых органов: Тезисы докладов - М., 2007. - С.69-70.
6. Коган М.И., Хасигов А.В., Сизонов В.В. Открытая хирургия травматических стриктур уретры в детском и подростковом возрасте. Материалы IV Всерос. конгресса «Мужское здоровье». М., 2008. - С.236 - 237.
7. Коган М.И., Митусов В.В., Красулин В.В., Шангичев А.В., Глухов В.П., Аметов Р.Э., Митусова Е.В. Внутренняя оптическая уретротомия при стриктурной болезни уретры усложняет последующую реконструктивную операцию. Урология. - 2012. - № 3. - С. 27 - 30.
8. Коган М.И., Красулин В.В., Митусов В.В., Шангичев А.В., Глухов В.П., Наранов С.В. Оперативное лечение стриктур и облитераций уретры. Урология. - 2015. -№ 2. - С. 17-23.

9. Козырев Г.В., Манашерова Д. Т., Абдулкаримов Г. А., Абдуллаев Ф.К., Газимиев М.А. Коррекция стенозов уретры после оперативных вмешательств по поводу проксимальных форм гипоспадии у детей. Урология. 2020. № 5. С. 74–78.
10. Козырев Г. В. Сравнительный гистологический анализ лоскутов крайней плоти и слизистой щеки для лечения проксимальных форм гипоспадии у детей. Г. В. Козырев, Д. Т. Манашерова, Г. А. Абдулкаримов, Б.Л. Кушнир, Ф.К. Абдуллаев, В.В. Николаев, М.А. Газимиев. Урология. 2019. Декабрь. № 6. С. 87–91.
11. Козырев Г.В., Протасов А.А., Абдулкаримов Г. А., Кулаев А.В., Солонцов Ю.Н., Бутнару Д.В., Харчилава Р.Р. Выбор метода хирургической коррекции проксимальных форм гипоспадии у детей. Врач. 2013. № 1. С. 66–69.
12. Котов С.В. Беломытцев С.В. Слизистая ротовой полости в лечении длинных стриктур уретры. Урология. 2011. Июль-Август (4): 78-82.
13. Котов С.В. Стриктуры уретры у мужчин - современное состояние проблемы. Медицинский вестник Башкортостана. Т.10, №3, 2015: 266-270.
14. Ладыгина Е.А., Демин Н.В., Николаев В.В., Фаниев М.В., Сулейманов С.И. Минимально инвазивные методы лечения стриктуры уретры и их применение в детском возрасте. Андрология и Генитальная хирургия. 2023 (1): 64-72.
15. Ладыгина Е.А., Демин Н.В., Николаев В.В. Стриктуры уретры у мальчиков после лечения гипоспадии: заместительная буккальная уретропластика. Андрология и Генитальная хирургия. 2022 (2): 68-76.
16. Ладыгина Е.А., Демин Н.В., Николаев В.В. Атипично протяженная посттравматическая стриктура бульбозной уретры у подростка: клиническое наблюдение. Вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022(12)№2: 201-209.
17. Любчак А. М. Лихен склерозирующая болезнь мочеиспускательного канала. А. М. Любчак, М. А. Любчак. Здоровье мужчины. - 2016. - № 2. - С. 72-79.
18. Мартов А.Г., Ергаков Д.В., Салюков Р.В., Фахрединов Г.А. Отдаленные результаты эндоскопического лечения стриктур уретры. Урология 2007; 5:27-32.

19. Павлушин П.М., Грамзин А.В., Титов Д.В., Файко Е.Ю., Кожевников П.А., Гудков А.В., Феофилов И.В., Чикинев Ю.В. Использование уретральных стентов у детей со стриктурой уретры, первые результаты. Сибирский научный медицинский журнал. 2020; 40 (1): 73-77.
20. Поддубный И.В., Яцык С.П., Федорова Е.В., Петрова М.Г., Раншаков А.С. Оценка пятилетнего опыта лечения гипоспадии у детей. Репродуктивное здоровье детей и подростков. Том 18. N 4, 2022. С.73-83.
21. Пушкарь Д.Ю., Живов А.В., Лоран О.Б., Карпович А.В., Багаудинов М.Р., Исмаилов М.Р. Сравнительная частота и факторы риска рецидива стриктуры уретры при различных методах оперативного лечения. Андрология и генитальная хирургия. 2012;13(4):37-44.
22. Трапезникова М.Ф., Морозов А.П., Дутов В.В., Анкудинов А.Г. Лечение стриктур мочеиспускательного канала у мужчин. Урология и нефрология 1989; 34-7.
23. Файзулин А.К., Поддубный И.В., Кононов Александр Вадимович, Врублевский С.Г., Шмыров О.С. Пластика мочеиспускательного канала с использованием аутологичных кератиноцитов на биодеградирующей матрице у детей с проксимальными формами гипоспадии. Андрология и генитальная хирургия. 2016. Т2: С85-95.
24. Щеплев П.А., Гвасалия Б.Р., Гарин Н.Н., Крутых А.А. Осложнения взятия трансплантата слизистой ротовой полости при уретропластике. Андрология и генитальная хирургия. - 2009.-№2,- С.166.
25. Aagaard J, J Andersen, P Jaszczak. Direct vision internal urethrotomy. A prospective study of 81 primary strictures treated with a single urethrotomy. Br J Urol 7 1987 Apr;59(4):328-30.
26. Aboulela W, ElSheemy MS, Shoukry M, Shouman AM, Shoukry AI, Ghoneima W, El Ghoneimy M, Morsi HA, Mohsen MA, Badawy H. Visual internal urethrotomy for management of urethral strictures in boys: a comparison of short-term outcome of holmium laser versus cold knife. Int Urol Nephrol. 2018 Apr;50(4):605-609.

27. Aigrain Y, Cheikhelard A, Lottmann H, Lortat-Jacob S. Hypospadias: surgery and complications. *Horm Res Paediatr.* 2010;74(3):218-22.
28. Akyüz M, Tokuç E, Özsoy E, Koca O, Kanberoğlu H, Öztürk M, Topaktaş R. Characteristics of the urethroplasty and our approach-Experience in patients with urethral stricture. *Turk J Urol.* 2018 Nov 21;45(4):307-311.
29. Akpayak IC, Shuaibu SI, Ofoha CG, Oshagbemi AO, Dakum NK, Ramyil VM. Dorsal onlay buccal mucosa graft urethroplasty for bulbar urethral stricture: a single centre experience. *Pan Afr Med J.* 2020 Aug 19;36:305. Vol. 33, N 2. P. 181186.
30. Aldaqadossi HA, Shaker H, Kotb Y, Youssof H, Elgamal S. Penile fasciocutaneous flap urethroplasty for the reconstruction of pediatric long anterior urethral stricture. *J Pediatr Urol.* 2018 Dec;14(6):555.e1-555.e6.
31. Andersson, M., Doroszkiewicz, M., Arfwidsson, C., Abrahamsson, K. & Holmdahl, G. Hypospadias repair with tubularized incised plate: does the obstructive flow pattern resolve spontaneously? *J. Pediatr. Urol.* 7, 441–445 (2011).
32. Arshadi H, Sabetkish S, Kajbafzadeh AM. *Int Urol Nephrol.* Modified tubularized incised plate urethroplasty reduces the risk of fistula and meatal stenosis for proximal hypospadias: a report of 63 cases. 2017 Dec;49(12):2099-2104.
33. Atak M., Tokgoz H., Akduman B., Erol B., Donmez I., Hanc V., Turksoy O., Mungan N.A. Low-power holmium:YAG laser urethrotomy for urethral stricture. Low-power holmium:YAG laser urethrotomy for urethral stricture disease: comparison of outcomes with the cold-knife technique. *Kaohsiung J Med Sci.* 2011;27(11):503–07.
34. Atesci YZ, Karakose A, Aydogdu O. Long-term results of permanent memotherm urethral stent in the treatment of recurrent bulbar urethral strictures. *Int Braz J Urol.* 2014 Jan-Feb;40(1):80-6.
35. Awad SMT, Ahmed MAM, Abdalla YMO, Ahmed MEIM, Gismalla MD. Buccal mucosal graft urethroplasty for anterior urethral stricture, experience from a low-income country. *BMC Urol.* 2021 Dec 7;21(1):171.
36. Ansari M S, P. Yadav, A. Srivastava, R. Kapoor, P. Ashwin Shekar. Etiology and characteristics of pediatric urethral strictures in a developing country in the 21st

century. Pediatric Urology, Department of Urology and Renal Transplantation, Sanjay Gandhi Postgraduate Institute of Medical Sciences, Lucknow, India

37. Barbagli G, De Angelis M, Romano G, Lazzeri M. Long-term follow-up of bulbar end-to-end anastomosis: a retrospective analysis of 153 patients in a single center experience. *J Urol.* 2007;178: 2470-2473.
38. Barbagli G, Sansalone S, Djinovic R, Lazzeri M. Recurrent hypospadias surgery. *Arch Esp Urol.* 2014 Jan-Feb;67(1):54-60.
39. Barbagli G, Palminteri E, Lazzeri M, et al. Long-term outcome of urethroplasty after failed urethrotomy versus primary repair. *J Urol.* 2001;165(6 Pt 1):1918-1919.
40. Barbagli G., Palminteri E., Lazzeri M., Guazzoni G. One-stage circumferential buccal mucosa graft urethroplasty for bulbous urethral stricture repair. *Urology* 2003;61(2):452–5.
41. Barbagli G, Perovic S, Djinovic R, Sansalone S, Lazzeri M. Retrospective descriptive analysis of 1,176 patients with failed hypospadias repair. *J Urol.* 2010 Jan;183(1):207-11.
42. Barbagli G., Mirri F., Gallucci M., Sansalone S., Romano G., Lazzeri M. Histological evidence of urethral involvement in male patients with genital lichen sclerosis: a preliminary report. *J Urol.* 2011; 185:2171–2176.
43. Barbagli G, Selli C, di Cello V, Mottola A. A one-stage dorsal free-graft urethroplasty for bulbar urethral strictures. *Br J Urol.* 1996 Dec;78(6):929-32.
44. Barbagli G., De Stefani S., Sighinolfi M.C., Annino F., Micali S., Bianchi G. Bulbar urethroplasty with dorsal onlay buccal mucosal graft and fibrin glue. *Eur. Urol.* 2006. Vol. 50, N 3. P. 467-474.
45. Bergman JE, Loane M, Vrijheid M, Pierini A, Nijman RJ, Addor MC, Barisic I, Béres J, Braz P, Budd J, Delaney V, Gatt M, Khoshnood B, Klungsoyr K, Martos C, Mullaney C, Nelen V, Neville AJ, O'Mahony M, Queisser-Luft A, Randrianaivo H, Rissmann A, Rounding C, Tucker D, Wellesley D, Zymak-Zakutnia N, Bakker MK, de Walle HE. Epidemiology of hypospadias in Europe: a registry-based study. *World J Urol.* 2015 Dec;33(12):2159-67.

46. Bracka A. The role of two-stage repair in modern hypospadiology. *Indian J Urol.* 2008 Apr;24(2):210-8.
47. Bürger R.A., Müller S.C., El-Damanhoury H., Tschakaloff A., Riedmiller H., Hohenfellner R. The buccal mucosal graft for urethral reconstruction: a preliminary report. *J Urol.* 1992; 147:662–664.
48. Campos-Juanatey F, Osman NI, Greenwell T, Martins FE, Riechardt S, Waterloos M, Barratt R, Chan G, Esperto F, Ploumidis A, Verla W, Dimitropoulos K, Lumen N. European Association of Urology Guidelines on Urethral Stricture Disease (Part 2): Diagnosis, Perioperative Management, and Follow-up in Males. *Eur Urol.* 2021 Aug;80(2):201-212.
49. Cimador M, Vallasciani S, Manzoni G, Rigamonti W, De Grazia E, Castagnetti M. Failed hypospadias in paediatric patients. *Nat Rev Urol.* 2013 Nov;10(11):657-66.
50. Chamli A, Souissi A. Lichen Sclerosus. 2021 Aug 9. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.*
51. Chhabra J. S. Urethral Balloon Dilatation: Factors Affecting Outcomes. *Urol. Int.* – 2016. – Vol. 96, N 4. – P. 427–431
52. Culty T, Boccon-Gibod L. Anastomotic urethroplasty for postraumatic urethral stricture: previous urethral manipulation has a negative impact on the final outcome. *J Urol.* 2007; 177:1374-1377.
53. Czajkowski M, Żawrocki A, Czajkowska K, Kłacz J, Sokołowska-Wojdyło M, Biernat W, Matuszewski M. Lichen Sclerosus and Phimosis - Discrepancies Between Clinical and Pathological Diagnosis and Its Consequences. *Urology.* 2021 Feb; 148:274-279.
54. Das S., Tunuguntla H.S. Balanitis xerotica obliterans – a review. *World J Urol.* 2000;18(6):382–87.
55. Das S.K., Kumar A., Sharma G.K., Pandey A.K., Bansal H., Trivedi S. Lingual mucosal graft urethroplasty for anterior urethral strictures. *Urology.* 2009. Vol. 73, N 1. P.1.105-108.

56. Datta B., Rao M.P., Acharya R.L., Goel N., Saxena V., Trivedi S., Dwivedi U.S., Singh P.B. Dorsal onlay buccal mucosal graft urethroplasty in long anterior urethral stricture. *Int. Braz. J. Urol.* 2007. Vol. 33, N 2. P. 181-186.
57. Depasquale I, Park AJ, Bracka A. The treatment of balanitis xerotica obliterans. *BJU Int* 2000; 86: 459–65
58. Dewan PA, Gotov E, Chiang D. Guide wire-assisted urethral dilatation for urethral strictures in pediatric urology. *J Pediatr Surg.* 2003 Dec;38(12):1790-2.
59. Dessanti A., Rigamonti W., Merulla V., Falchetti D., Caccia G. Autologous buccal mucosa graft for hypospadias repair: an initial report. *J Urol.* 1992; 147:1081–1084.
60. Djordjevic ML, Kojovic V, Bizic M, Majstorovic M, Vukadinovic V, Korac G. "Hanging" of the buccal mucosal graft for urethral stricture repair after failed hypospadias. *J Urol.* 2011 Jun;185(6 Suppl):2479-82.
61. Dogra PN, Saini AK, Seth A. Erectile dysfunction after anterior urethroplasty: a prospective analysis of incidence and probability of recovery-single-center experience. *Urology.* 2011;78(1):78-81
62. Dogra PN, Singh P, Nayyar R, et al. Sexual Dysfunction after urethroplasty. *Urol Clin North Am* 2017; 44:49-56.
63. Djulepa J., Potempa J. Urethrotomy technique in urethral strictures: 6-year results. *J.Urol.* 1983. Vol. 129.-. P. 130-147.
64. Dubey D., Sehgal A., Srivastava A., Mandhani A., Kapoor R., Kumar A. Buccal mucosal urethroplasty for balanitis xerotica obliterans related urethral strictures: the outcome of 1 and 2-stage techniques. *J. Urol.* 2005. Vol. 173, N 2. P. 463-166.
65. Dubey D., Vijjan V., Kappor R., Srivastava A., Mandhani A., Kumar A., Ansari M.S. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures: results from a randomized prospective trial. *J. Urol.* 2007. Vol. 178, N 6. P. 2466-2469.
66. Duel BP, Barthold JS, Gonzalez R. Management of urethral strictures after hypospadias repair. *J Urol.* 1998 Jul;160(1):170-1.

67. Erickson BA, Breyer BN, McAninch JW. The use of uroflowmetry to diagnose recurrent stricture after urethral reconstructive surgery. *J Urol.* 2010 Oct;184(4):1386-90.
68. Erickson B. A., Elliott S. P., Voelzke B. B., et al. multi-institutional 1-year bulbar urethroplasty outcomes using a standardized prospective cystoscopic follow-up protocol. *Urology.* 2014;84(1):213–216.
69. El-Kassaby A., AbouShwareb T., Atala A. Randomized comparative study between buccal mucosal and acellular bladder matrix grafts in complex anterior urethral strictures. *J. Urol.* 2008. Vol. 179, N 4. P. 1432-1436.
70. Eltahawy EA, Virasoro R, Schlossberg SM, McCammon KA, Jordan GH. Long-term follow up for excision and primary anastomosis for anterior urethral strictures. *J Urol* 2007; 177:1803–6.
71. Fergus KB, Lee AW, Baradaran N, Cohen AJ, Stohr BA, Erickson BA, Mmonu NA, Breyer BN. Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Treatment of Lichen Sclerosus: A Systematic Review. *Urology.* 2020 Jan; 135:11-19.
72. Fichtner J, Filipas D, Fisch M, Hohenfellner R, Thüroff JW. Long-term outcome of ventral buccal mucosa onlay graft urethroplasty for urethral stricture repair. *Urology.* 2004 Oct;64(4):648-50.
73. Filipas D., Wahlmann U., Hohenfellner R. History of oral mucosa. *Eur Urol.* 1998; 34:165–168.
74. Frankiewicz M, Markiet K, Krukowski J, Szurowska E, Matuszewski M. MRI in patients with urethral stricture: a systematic review. *Diagn Interv Radiol.* 2021 Jan;27(1):134-146.
75. Fredrick A, Erickson BA, Stensland K, et al. Functional effects of bulbospongiosus muscle sparing on ejaculatory function and post void dribbling after bulbar urethroplasty. *J Urol* 2017; 197:738-743.
76. Futao S, Wentong Z, Yan Z, Qingyu D, Aiwu L. Application of endoscopic Ho:YAG laser incision technique treating urethral strictures and urethral atresias in pediatric patients. *Pediatr Surg Int.* 2006 Jun;22(6):514-8.

77. Gaches C G, M H Ashken, M Dunn, J C Hammonds, I L Jenkins, P J Smith. The role of selective internal urethrotomy in the management of urethral stricture: a multi-centre evaluation. *Br J Urol.* 1979 Dec;51(6):579-83.
78. Gargollo PC, Cai AW, Borer JG, Retik AB. Management of recurrent urethral strictures after hypospadias repair: is there a role for repeat dilation or endoscopic incision? *J Pediatr Urol.* 2011 Feb;7(1):34-8.
79. Gelman, J. Direct vision balloon dilation for the management of urethral strictures. J. Gelman, M. A. Liss, N. M. Cinman. *J. Endourol.* – 2011 Aug. – Vol. 25, N 8. – P. 1249–1251
80. Gokhan Temeltas, Oktay Ucer, Mehmet Bilgehan Yuksel, Bilal Gumus, Volkan Tatli, and Talha Muezzinoglu. The long-term results of temporary urethral stent placement for the treatment of recurrent bulbar urethral stricture disease. *Int Braz J Urol.* 2016 Mar-Apr; 42(2): 351–355.
81. Gibon L.B., Steg A. Endoscopic urethrotomy: Does it live up to promises? *J.Urol.* 1982. Vol. 127, № 3. - P. 435.
82. Giet G, Senterre Y, Lebas E, Libon F, Dezfoulian B, Nikkels AF. Köbner's phenomenon in dermatology. *Rev Med Liege.* 2021 Sep;76(9):651-656.
83. Gupta N.P., Mishra S., Dogra P.N., Hemal A.K., Seth A., Kumar R. Outcome of end-to-end urethroplasty: single-center experience. *Urol. Int.* 2009. Vol. 82, N 2. P. 179-182.
84. Hafez C.B Hsiao, Luisb Baez-Trinidad, Thomasb Lendvay, Edwin A.B Smith, Bruseb Broecker, Halb Scherz, Andrew J.B Kirsch. Direct Vision Internal Urethrotomy for the Treatment of Pediatric Urethral Strictures: Analysis of 50 Patients. *J. Urol.*;2003;170(3):952- 955.
85. Hafez A.T., El-Assmy A., Dawaba M.S., Sarhan O., Bazeed M. Long-term outcome of visual internal urethrotomy for the management of pediatric urethral strictures. *J. Urol.* 2005. Vol. 173, N 2.
86. Harshman MW, Cromie WJ, Wein AJ, Duckett JW. Urethral stricture disease in children. *J Urol.* 1981 Nov;126(5):650-4.

87. Halonen P, Jakobsson M, Heikinheimo O, Riska A, Gissler M, Pukkala E. Lichen sclerosus and risk of cancer. *Int J Cancer*. 2017 May 1;140(9):1998-2002.
88. Haxhirekha KN, Castagnetti M, Rigamonti W, Manzoni GA. Two-stage repair in hypospadias. *Indian J Urol*. 2008 Apr;24(2):226-32.
89. Herle K, Jehangir S, Thomas RJ. Stricture Urethra in Children: An Indian Perspective. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2018 Oct-Dec;23(4):192-197.
90. Heyns CF, Steenkamp JW, De Kock ML, et al. Treatment of male urethral strictures: is repeated dilation or internal urethrotomy useful? *J Urol*. 1998; 160:356-358.
91. Higgins CA, Cruickshank ME. A population-based case-control study of aetiological factors associated with vulval lichen sclerosus. *J Obstet Gynaecol*. 2012; 32:271–275.
92. Humby G.A. One-stage operation for hypospadias. *Br J Surg*. 1941; 29:84–92.
93. Joel Gelman, James Furr. Urethral Stricture Disease: Evaluation of the Male Urethra. *J Endourol*. 2020 May;34(S1): S2-S6.
94. Johnson EK, Kozinn SI, Johnson KL, Kim S, Diamond DA, Retik AB. Use of buccal mucosa grafts for urethral reconstruction in children: a retrospective cohort study. *BMC Urol*. 2014 Jun 5; 14:46.
95. Kamp S., Knoll T., Osman M., Hacker A., Michel M.S., Alken P. Donor-site morbidity in buccal mucosa urethroplasty: lower lip or inner cheek? *BJU Int*. 2005;96(4):619–623.
96. Karakus SC, Koku N, Parmaksiz ME, Ertaskin I, Kilincaslan H, Deliaga H. The effect of urethral catheter size on meatal stenosis formation in children undergoing tubularized incised plate urethroplasty. *Urol J*. 2014 Jan 4;10(4):1095-8.
97. Kaplan GW, Brock JW, Fisch M, Koraitim MM, Snyder HM. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Urethral strictures in children. *Urology*. 2014 Mar;83(3 Suppl):S71-3.
98. Keating MA, Cartwright PC, Duckett JW. Bladder mucosa in urethral reconstructions. *J Urol*. 1990 Oct;144(4):827-34.
99. Kim SW, Lee YS, Han SW. Buccal Mucosa Tube Graft for Failed Hypospadias Repair: Worth it or Not? *Urology*. 2020 Dec; 146:196-200.

100. Klaber R. Lichen Sclerosus et Atrophicans (Hallopeau). *Proc R Soc Med.* 1937 Jun;30(8):977-9.
101. Kirtschig G. Lichen Sclerosus-Presentation, Diagnosis and Management. *Dtsch Arztebl Int.* 2016 May 13;113(19):337-43.
102. Korneyev I., Ilyin D., Schultheiss D., Chapple C. The first oral mucosal graft urethroplasty was carried out in the 19th century: the pioneering experience of Kirill Sapezhko (1857-1928) *Eur Urol.* 2012; 62:624–627.
103. Kraft KH, Shukla AR, Canning DA. Proximal hypospadias. *ScientificWorldJournal.* 2011 Apr 19; 11:894-906.
104. Kurtzman JT, Blum R, Brandes SB. One-Stage Buccal Mucosal Graft Urethroplasty for Lichen Sclerosus-Related Urethral Stricture Disease: A Systematic Review and Pooled Proportional Meta-Analysis. *J Urol.* 2021 Oct;206(4):840-853.
105. Kumar R, Mandal KC, Halder P, Barman S, Mukhopadhyay M, Mukhopadhyay B. Delayed primary end-to-end anastomosis for traumatic long segment urethral stricture and its short-term outcomes. *Afr J Paediatr Surg.* 2017 Jan-Mar;14(1):8-11.
106. Kumar S., Kapoor A., Ganesamoni R., Nanjappa B., Sharma V., Mete U.K. Efficacy of holmium laser urethrotomy in combination with intralesional triamcinolone in the treatment of anterior urethral stricture. *Korean J Urol.* 2012;53(9):614–18.
107. Kwok R, Shah TT, Minhas S. Recent advances in understanding and managing Lichen Sclerosus. *F1000Res.* 2020 May 15;9:F1000 Faculty Rev-369.
108. Lambert E, Denys MA, Poelaert F, Everaert K, Lumen N. Validated uroflowmetry-based predictive model for the primary diagnosis of urethral stricture disease in men. *Int J Urol.* 2018 Sep;25(9):792-798.
109. Latini J., McAninch J., Brandes S. et al. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Epidemiology, Etiology, Anatomy, and Nomenclature of Urethral Stenoses, Strictures, and Pelvic Fracture Urethral Disruption Injuries. *Urology* 2014; 83: 1–7.

110. Launonen E., Sairanen J., Ruutu M., Taskinen S. Role of visual internal urethrotomy in pediatric urethral strictures. *J Pediatr Urol.* 2014;10(3):545–559.
111. Leslie, B. et al. Critical outcome analysis of staged buccal mucosa graft urethroplasty for prior failed hypospadias repair in children. *J. Urol.* 185, 1077–1082 (2011).
112. Levine LA, Strom KH, Lux MM. Buccal mucosa graft urethroplasty for anterior urethral stricture repair: evaluation of the impact of stricture location and lichen sclerosus on surgical outcome. *J Urol.* 2007 Nov;178(5):2011-5.
113. Lipsky H., Hubmer G. Direct vision uretrotomy in the management of urethral strictures. *Brit. J.Urol.* 1977. Vol. 49. № 7. - P. 725-728.
114. Lipscombe TK, Wayte J, Wojnarowska F, Marren P, Luzzi G. A study of clinical and aetiological factors and possible associations of lichen sclerosus in males. *Australas J Dermatol.* 1997 Aug;38(3):132-6.
115. Lorenzo, A. J. Snodgrass, W. T. Regular dilatation is unnecessary after tubularized incised-plate hypospadias repair. *BJU Int.* 89, 94–97 (2002).
116. Lumen N, Hoebeke P, Willemsen P, De Troyer B, Pieters R, Oosterlinck W. Etiology of Urethral Stricture Disease in the 21st Century. *J Urol.* 2009; 182:983–7.
117. Malte W. Vetterlein, Lars Weisbach, Silke Riechart, and Margit Fisch. Anterior Urethral Strictures in Children: Disease Etiology and Comparative Effectiveness of Endoscopic Treatment vs. Open Surgical Reconstruction. *Front Pediatr.* 2019; 7: 5. Published online 2019 Jan 31.
118. Matanhelia S.S., Salaman R., John A., Matthews P.N. A prospective randomized study of self-dilatation in the management of urethral strictures. *J R Coll Surg Edinb.* 1995;40(5):295–297.
119. Mattioli, G. et al. Lichen sclerosus et atrophicus in children with phimosis and hypospadias. *Pediatr. Surg. Int.* 18, 273–275 (2002).
120. Marshall SD, Raup VT, Brandes SB. Dorsal inlay buccal mucosal graft (Asopa) urethroplasty for anterior urethral stricture. *Transl Androl Urol.* 2015 Feb;4(1):10-5. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2015.01.05.

121. Markiewicz M.R., Lukose M.A., Margarone J.E. 3rd., Barbagli G., Miller K.S., Chuang S.K. The oral mucosa graft: a systematic review. *J. Urol.* 2007. Vol. 178, N 2. P. 387-394.
122. Mazdak H, Izadpanahi MH, Ghalamkari A, et al. Internal urethrotomy and intraurethral submucosal injection of triamcinolone in short bulbar urethral strictures. *Int Urol Nephrol.* 2010;42: 565-568.
123. Meeks JJ, Erickson BA, Granieri MA. Stricture recurrence after urethroplasty: a systematic review. *J Urol* 2009;182: 1266–70.
124. Mitsukawa N, Saiga A, Akita S, Kubota Y, Kuriyama M, Satoh K. Two-stage repair for severe proximal hypospadias using oral mucosal grafts: combination of a modified Bracka method and a modified Byars flap method. *Ann Plast Surg.* 2015 Feb;74(2):220-2.
125. Morris BJ, Matthews JG, Krieger JN. Prevalence of Phimosis in Males of All Ages: Systematic Review. *Urology.* 2020 Jan; 135:124-132.
126. Mundy AR. Anastomotic urethroplasty. *BJU Int.* 2005 Oct;96(6):921-44.
127. Nguyen ATM, Holland AJA. Balanitis xerotica obliterans: an update for clinicians. *Eur J Pediatr.* 2020 Jan;179(1):9-16.
128. Nguyen, M. T., Snodgrass, W. T. & Zaontz, M. R. Effect of urethral plate characteristics on tubularized incised plate urethroplasty. *J. Urol.* 171, 1260–1262 (2004).
129. Noe H.N. Complications and management of childhood urethral stricture disease. *Urol. Clin. North. Am.* 1983. Vol. - 10. - P. 531-536.
130. Novak R. Surgical treatment of urethral stricture: still a problem? *Int Urol Nephrol.* 1983;15(1):43-9.
131. Pahwa M., Gupta S., Pahwa M., Jain B.D., Gupta M. A comparative study of dorsal buccal mucosa graft substitution urethroplasty by dorsal urethrotomy approach versus ventral sagittal urethrotomy approach. *Adv Urol.* 2013; 2013:124836.
132. Palminteri E, Berdondini E, Verze P, De Nunzio C, Vitarelli A, Carmignani L. Contemporary Urethral Stricture Characteristics in the Developed World. *Urology.* 2013; 81:191–7

133. Palminteri E., Manzoni G., Berdondini E., Di Fiore F., Testa G., Poluzzi M., Molon A. Combined dorsal plus ventral double buccal mucosa graft in bulbar urethral reconstruction. *Eur. Urol.* 2008. Vol. 53, N 1. P. 81-90.
134. Palminteri E., Lazzeri M., Guazzoni G., Turini D., Barbagli G. New 2-stage buccal mucosal graft urethroplasty. *J Urol.* 2002. Vol. 167, N 1.P. 130-132.
135. Pansadoro V, Emiliozzi P. Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: long-term follow-up. *J Urol.* 1996 Jul;156(1):73-5.
136. Perovic S, Barbagli G, Djinovic R, Sansalone S, Vallasciani S, Lazzeri M. Surgical challenge in patients who underwent failed hypospadias repair: is it time to change? *Urol Int.* 2010;85(4):427-35.
137. Pfistermuller KL, McArdle AJ, Cuckow PM. Meta-analysis of complication rates of the tubularized incised plate (TIP) repair. *J Pediatr Urol.* 2015 Apr;11(2):54-9.
138. Pisapati V.L., Paturi S., Bethu S., Jada S., Chilumu R., Devraj R., Reddy B., Sriramoju V. Dorsal buccal mucosal graft urethroplasty for anterior urethral stricture by Asopa technique. *Eur. Urol.* 2009. Vol. 56, N 1. P. 201205.
139. Pugliese J.M., Morey A.F., Peterson A.C. Lichen sclerosus: review of the literature and current recommendations for management. *J Urol.* 2007;178(6):2268–76.
140. Rajat Piplani , Satish K Aggarwal, Simmi K Ratan. Role of uroflowmetry before and after hypospadias repair. *Urol Ann.* 2018 Jan-Mar; 10(1): 52–58.
141. Ram-Liebig G., Barbagli G., Heidenreich A., Fahlenkamp D., Romano G., Rebmann U. Results of use of tissue-engineered autologous oral mucosa graft for urethral reconstruction: a multicenter, prospective, observational trial. *EBioMedicine.* 2017; 23:185–192
142. Redón-Gálvez L, Molina-Escudero R, Álvarez-Ardura M, Otaola-Arca H, Alarcón Parra RO, Páez-Borda Á. Predictors of urethral stricture recurrence after endoscopic urethrotomy. *Actas Urol Esp.* 2016 Oct;40(8):529-33.
143. Rourke KF, McCammon KA, Sumfest JM, Jordan GH, Kaplan GW. Open reconstruction of pediatric and adolescent urethral strictures: long-term followup. *J Urol.* 2003. Vol. 169(5)-P.1818-1821.

144. Rosenbaum CM, Schmid M, Ludwig TA, Kluth LA, Dahlem R, Fisch M, Ahyai S. Redo buccal mucosa graft urethroplasty: success rate, oral morbidity and functional outcomes. *BJU Int.* 2016 Nov;118(5):797-803.
145. Rynja SP., Sybren P Rynja 1, Laetitia M O de Kort, Tom P V M de Jong. Urinary, sexual, and cosmetic results after puberty in hypospadias repair: current results and trends. *Curr Opin Urol.* 2012. 2012 Nov;22(6):453-6.
146. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol.* 2002; 167:1715-9.
147. Selim M, Salem S, Elsherif E, Badawy A, Elshazely M, Gawish M. Outcome of staged buccal mucosal graft for repair of long segment anterior urethral stricture. *BMC Urol.* 2019 May 16;19(1):38.
148. Shalkamy O, Abdelazim H, Elshazly A, Soliman A, Agha M, Tagreda I, Hindawy M, Kotb A, Farid M, Ahmed AF. Factors Predicting Urethral Stricture Recurrence after Dorsal Onlay Augmented, Buccal Mucosal Graft Urethroplasty. *Urol Int.* 2021;105(3-4):269-277.
149. Scherz HC, Kaplan GW, Packer MG, Brock WA. Post-hypospadias repair urethral strictures: a review of 30 cases. *J Urol.* 1988 Nov;140(5 Pt 2):1253-5.
150. Schneuer FJ, Holland AJ, Pereira G, Bower C, Nassar N. Prevalence, repairs and complications of hypospadias: an Australian population-based study. *Arch Dis Child.* 2015 Nov;100(11):1038-43.
151. Simonato A., Gregori A., Ambruosi C., Venzano F., Varca V., Romagnoli A., Carmignani G. Lingual mucosal graft urethroplasty for anterior urethral reconstruction. *Eur. Urol.* 2008. Vol. 54, N 1. P. 79-85
152. Soave A, Riechardt S, Engel O, Rink M, Fisch M. Complications of hypospadias repairs. *Urologe A.* 2014 Jul;53(7):1001-5.
153. Song L.J., Xu Y.M., Lazzeri M., Barbagli G. Lingual mucosal grafts for anterior urethroplasty: a review. *BJU Int.* 2009. Vol. 104, N 8. P. 1052-1056
154. Soumya Mondal, Anindya Bandyopadhyay, Murari Mohan Mandal, and Dilip Kumar Pal. Erectile dysfunction in anterior urethral strictures after urethroplasty with

reference to vascular parameters. *Med J Armed Forces India*. 2016 Oct; 72(4): 344–349. PMID: PMC5099442.

155. Snodgrass WT, Bush NC. Management of Urethral Strictures After Hypospadias Repair. *Urol Clin North Am*. 2017 Feb;44(1):105-111.
156. Srivastava S, Tabakin AL, Chua KJ, Patel HV, Sterling J, Polotti CF, Srivastava A, Sinkin JC, Tunuguntla HSGR. Augmented anastomotic urethroplasty with buccal mucosa for post penile fracture urethral injury long segment bulbar urethral stricture review. *Asian J Urol*. 2021 Jul;8(3):337-339.
157. Sinha RJ, Singh V, Sankhwar SN. Does tobacco consumption influence outcome of oral mucosa graft urethroplasty? *Urol J*. 2010 Winter;7(1):45-50.
158. Steenkamp JW, Heyns CF, de Kock ML. Internal urethrotomy versus dilation as treatment for male urethral strictures: a prospective, randomized comparison. *J Urol*. 1997; 157:98-101
159. Strittmatter F, Beck V, Stief CG, Tritschler S. Urethral stricture: From diagnostics to appropriate treatment. *Urologe A*. 2017 Aug;56(8):1047-1057.
160. Talab SS, Cambareri GM, Hanna MK. Outcome of surgical management of urethral stricture following hypospadias repair. *J Pediatr Urol*. 2019 Aug;15(4): 354.e1-354.e6.
161. Tao W, Bai G, Fu G, Niu X, Wang H, Wang G. MR urethrography versus X-ray urethrography compared with operative findings for the evaluation of urethral strictures. *Int Urol Nephrol*. 2019 Jul;51(7):1137-1143.
162. Toth I, Ghervan L, Lucan V, Lucan M. Hypospadias surgery--etiology of complications. *Chirurgia (Bucur)*. 2007 Nov-Dec;102(6):687-92.
163. Van der Horst HJ, de Wall LL. Hypospadias, all there is to know. *Eur J Pediatr*. 2017 Apr;176(4):435-441.
164. Vashishtha S, Sureka SK, Kumar J, Prabhakaran S, Kapoor R, Ansari MS. Predictors for recurrence after urethroplasty in pediatric and adolescent stricture urethra. *J Pediatr Urol*. 2014 Apr;10(2):268-73. doi: 10.1016/j.jpuro.2013.08.014. Epub 2013 Sep 25.

165. Verla W, Oosterlinck W, Spinoit AF, Waterloos M. A Comprehensive Review Emphasizing Anatomy, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Male Urethral Stricture Disease. *Biomed Res Int.* 2019 Apr 18;2019:9046430.
166. Vetterlein MW, Weisbach L, Riechardt S, Fisch M. Anterior Urethral Strictures in Children: Disease Etiology and Comparative Effectiveness of Endoscopic Treatment vs. Open Surgical Reconstruction. *Front Pediatr.* 2019 Jan 31; 7:5.
167. Vicente J., Salvador J., Caffaratti J. Endoscopic urethrotomy versus urethrotomy plus Nd-YAG laser in the treatment of urethral stricture. *Eur Urol.* 1990;18(3):166–168.
168. Vogler H, B Schönberger. Optical internal urethrotomy - a report of experiences. *Z Urol Nephrol.* 1980;73(8):609-14.
169. Vyas JB, Ganpule AP, Muthu V, Sabnis RB, Desai MR. Balloon dilatation for male urethral strictures "revisited". *Urol Ann.* 2013 Oct;5(4):245-8.
170. Wang X, Tang Y, Mao Y, Qin D, Chen S. Reoperation methods and effectiveness of urethral stricture after urethroplasty of hypospadias. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2019 Feb 15;33(2):223-226.
171. Winberg H, Arnbjörnsson E, Anderberg M, Stenström P. Postoperative outcomes in distal hypospadias: a meta-analysis of the Mathieu and tubularized incised plate repair methods for development of urethrocutaneous fistula and urethral stricture. *Pediatr Surg Int.* 2019 Nov;35(11):1301-1308.
172. Y.M., Fu Q., Sa Y.L., Zhang J., Jin C.R., Si J.M., Song L. Treatment of urethral strictures using lingual mucosas urethroplasty: experience of 92 cases. *J. Chin. Med. J. (Engl.).* 2010. Vol. 123, N 4. P. 458-462.
173. Xiao Y. An insight of pathological anatomy of urethral stricture and surgical manipulations for children suffered from hypospadias. *BMC Urol.* 2023 Mar 18;23(1):40.
174. Xie QG, Su C, Li ZQ, Li SS, Xu Z, Sun JJ, Zhou L. Foley catheter versus urethral stent plus gastric tube for urine drainage following urethroplasty. 2014 May;20(5):439-41.

175. Yıldırım ME, Kaynar M, Ozyuvali E, Badem H, Cakmak M, Kosem B, Cimentepe E. The effectiveness of local steroid injection after internal urethrotomy to avoid recurrence. *Arch Ital Urol Androl.* 2016 Jan 14;87(4):295-8.
176. Yoon CY, Chae JY, Kim JW, Kim JW, Oh MM, Park HS, Moon du G, Cheon J, Lee JG, Kim J. Transurethral resection of fibrotic scar tissue combined with temporary urethral stent placement for patients with in anterior urethral stricture. *J.Int Braz J Urol.* 2014 Jul-Aug;40(4):576-7.
177. Yuhao Wu, Junke Wang, Tianxin Zhao, Yuexin Wei, Lindong Han, Xing Liu, Tao Lin, Guanghui Wei, and Shengde Wu. Complications Following Primary Repair of Non-proximal Hypospadias in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Pediatr.* 2020; 8: 579364.
178. Zehri AA, Ather MH, Afshan Q. Predictors of recurrence of urethral stricture disease following optical urethrotomy. *Int J Surg.* 2009; 7:361-364.
179. Zhang K., Qi E., Zhang Y., Sa Y., Fu Q. Efficacy and safety of local steroids for urethra strictures: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol.* 2014;28(8):962–68. Epub 2014 Jun 3.
180. Zhou ZX, Chen HB, Xu GS, Liu W, Liang CZ, Sa YL. Modified urethral reconstruction with lingual mucosa for complicated anterior urethral stricture. *Zhonghua Nan Ke Xue.* 2021 Jul;27(7):621-625.