

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ХАЕРТДИНОВ ЭЛЬМИР ИЛЬШАТОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ДИСТАЛЬНЫХ ФОРМ ГИПОСПАДИИ У ДЕТЕЙ**

3.1.11. Детская хирургия

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Акромов Наиль Рамилович

Казань – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДИСТАЛЬНЫХ ФОРМ ГИПОСПАДИИ (Обзор литературы).....	12
1.1. Определение, эпидемиология и этиология.....	12
1.2. Классификация гипоспадии	14
1.3. Общие принципы хирургического лечения гипоспадии	15
1.4. Анатомо-физиологические особенности полового члена и уретры. 17	
1.5. Дистензионные методы хирургической коррекции гипоспадии у мальчиков	18
1.6. Цианоакрилатные тканевые адгезивы	33
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	37
2.1. Клинико-anamnestическая характеристика больных.....	37
2.2. Хирургическое лечение	47
2.3. Перемещающая уретропластика.....	48
2.4. Стандартная послеоперационная повязка	49
2.5. Гистологическое исследование уретральной площадки.....	50
2.6. Статистический анализ полученных данных.....	53
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	54
3.1. Лечение детей с дистальными формами гипоспадии.....	54
3.2. Перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой	55
3.3. Результаты патогистологического исследования уретральной площадки	59
3.4. Результаты лечения детей с дистальными формами гипоспадии.....	73
3.5. Отдаленные результаты лечения детей с применением дистензионных методов уретропластики.....	80
ГЛАВА 4. ТАКТИКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ	84
4.1. Выбор послеоперационной повязки.....	84
4.2. Акрилатное апплицирование полового члена.....	85

4.3. Результаты применения послеоперационных повязок	87
4.4. Оценка ранних послеоперационных осложнений по шкале Clavien-Dindo	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
ВЫВОДЫ	104
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	105
СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	106
ЛИТЕРАТУРА	107

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Гипоспадия является второй по распространенности врожденной аномалией наружных половых органов у мальчиков после крипторхизма (Canon S. et al., 2012; Bouty A. et al., 2015; Springer A. et al., 2016) и встречается по данным современной литературы у 1:125-1:300 новорожденных мальчиков (Акрамов Н.Р. и др. 2010; Paulozzi L.J. et al., 1997; Stein R., 2012; Snodgrass W. et al., 2014; Snodgrass W.T. et al., 2015; Springer A. et al., 2016). За последние десятилетия отмечается стойкая тенденция к росту заболеваемости гипоспадией (Севергина Л.О. и др., 2016; Шарков С.М. и др., 2018; Nelson C.P. et al., 2005; Chong J.H. et al., 2006; Sun G. et al., 2009).

Хирургическая коррекция гипоспадии направлена на устранение искривления полового члена и восстановление целостности уретры и является одной из наиболее распространенных операций, выполняемых в детских хирургических и урологических отделениях (Seibold J. et al., 2010; Stein R., 2012). Актуальность и повышенный интерес к проблеме гипоспадии подтверждается большим количеством публикаций и наличием более 300 методик коррекции гипоспадии (Гамидов С.И. и др., 2016; Суров Р.В. и др., 2017; Schroder A. et al., 2006; Altaras S. et al., 2012; Pfistermuller K.L. et al., 2015). Однако, несмотря на большое количество и разнообразие предложенных методик коррекции гипоспадии, они все сопровождаются послеоперационными осложнениями, что требует повторных оперативных вмешательств. Свищи и дивертикулы уретры, меатостенозы и другие осложнения достаточно часто встречаются в послеоперационном периоде (Рудин Ю.Э. и др., 2017; Retik A.B. et al., 2002; Aulagne M.B. et al., 2010; Snodgrass W. et al., 2014; Soave A. et al., 2014).

Дистензионные методики уретропластик рассматриваются как хорошие одноэтапные техники лечения дистальных форм гипоспадии с низким уровнем послеоперационных свищей уретры. Главным недостатком является высокая

частота стенозов сформированного наружного отверстия уретры (Atan A. et al., 1996; Hamdy H. et al., 1999; Paparel P. et al., 2001; Awad Mohamed M.S., 2006; El-Saadi M.M. et al., 2010). Однако публикации последних лет говорят о хороших функциональных и косметических результатах при использовании перемещающей уретропластики для лечения дистальных форм гипоспадии (Adorisio O. et al., 2010; Seibold J. et al., 2010; Elemen L. et al., 2012; Dutta H.K., 2013; El Darawany H.M. et al., 2017; Gite V.A. et al., 2017; Hassan Hussam S. et al., 2015; Jawale S.A. et al., 2019; Yassin A. et al., 2020; Riaz-ul-Haq, 2021).

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам послеоперационного лечения пациентов, подвергшихся коррекции гипоспадии. Стремление к более предсказуемому послеоперационному периоду и снижению ранних послеоперационных осложнений после коррекции гипоспадии также непосредственно связано с выбором послеоперационной повязки (Van Savage J.G. et al., 2000; McLorie G. et al., 2001; Narci A. et al., 2011; Méndez-Gallart R. et al., 2017). Высокая эффективность применения цианоакрилатных тканевых клеев в виде аппликации в различных областях детской хирургии и урологии отражена в публикациях Lapointe S.P. et al., 2002; Castañón G.A. et al., 2003; Tan H.L. et al., 2005; Elmore J.M. et al., 2007; Hosseini S.M et al., 2012; Brockway W.J. et al., 2019. Однако детального описания и анализа использования данного вида повязки при коррекции и лечении гипоспадии у мальчиков не представлено.

Таким образом, значительный рост патологии среди новорожденных мальчиков, отсутствие единого подхода в выборе методики коррекции и тактике послеоперационного лечения, значительная частота ранних и поздних послеоперационных осложнений, а также высокая социальная значимость проблемы подтверждает тот факт, что исследование, посвященное проблеме хирургического лечения гипоспадии, является актуальным и оправданным.

Цель исследования: улучшить результаты хирургического лечения мальчиков с дистальными формами гипоспадии путем внедрения перемещающей уретропластики с нерасчлняющей спонгиопластикой.

Задачи:

1. Разработать и внедрить в практику метод перемещающей уретропластики с нерасчлняющей спонгиопластикой.
2. Провести гистологическое исследование уретральной площадки для определения целесообразности ее применения при коррекции дистальных форм гипоспадии.
3. Провести сравнительный анализ результатов предлагаемой методики с существующими технологиями перемещающей уретропластики при хирургическом лечении дистальных форм гипоспадии, оценить их эффективность и отдаленные результаты.
4. Определить показания к применению дистензионных методов уретропластики.
5. Разработать и внедрить в практику акрилатное апплицирование полового члена как альтернатива стандартным адгезивным повязкам и оценить его эффективность.

Научная новизна

Доказано, что свободное перемещение уретры на головку без натяжения с сохранением целостности спонгиозного тела уретры и головки полового члена позволяет сохранить кровоснабжение уретры и снизить вероятность развития меатостенозов.

Представлены морфологические данные, впервые демонстрирующие патологические и диспластические изменения уретральной площадки и научно обосновывающие риск ее применения при коррекции дистальных форм гипоспадии.

Научно обосновано, что применение перемещающей уретропластики с соблюдением принципа 1:5, т.е. соотношения расстояния от дистопированного меатуса до предполагаемого физиологического положения на головке полового члена к величине интраоперационно выделяемой уретры, позволяет избежать вторичного искривления полового члена и ретракции меатуса в отдаленном периоде.

Впервые представлено, что использование акрилатного апплицирования полового члена позволяет сохранить физиологическое кровоснабжение полового члена после хирургической коррекции, что позволяет снизить количество ранних послеоперационных осложнений.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработанная методика хирургического лечения дистальных форм гипоспадии («Способ перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой» патент на изобретение №2684319, приоритет изобретения: 09 февраля 2018 г., дата регистрации: 5 апреля 2019 г.) с сохранением целостности спонгиозного тела уретры и головки полового члена позволяет улучшить результаты хирургического лечения и достоверно снизить вероятность послеоперационных осложнений с 18,18% до 4,76% ($p < 0,05$).

Использование методики перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой позволяет достоверно сократить среднее пребывание пациента в стационаре на 0,8 койко-дней ($p < 0,05$).

Применение акрилатного апплицирования полового члена при хирургическом лечении гипоспадии достоверно снижает риск развития ранних послеоперационных осложнений в 3,4 раза ($p < 0,05$) и достоверно снижает вероятность возникновения осложнений второй степени согласно классификации Clavien-Dindo ($p < 0,05$).

Использование акрилатного апплицирования полового члена при хирургическом лечении гипоспадии позволяет достоверно сократить среднее пребывание пациента в стационаре на 1,04 койко-дня ($p < 0,05$).

Методология и методы исследования

Проведено открытое многоцентровое простое случай-контролируемое проспективное и ретроспективное клиническое исследование. В исследование включены пациенты с дистальными формами гипоспадии (головчатая, венечная, дистально-стволовая) подвергнутые хирургическому лечению. В рамках проведенного клинического исследования пациенты разделены на группы в зависимости от способа хирургической коррекции и вида послеоперационной

повязки. Полученные результаты систематизированы и статистически проанализированы, проведен сравнительный анализ полученных данных. На основании полученных результатов сформулированы выводы и практические рекомендации.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При дистальных формах гипоспадии с диастазом меньше 10 мм (расстояние от дистопированного наружного отверстия уретры до его предполагаемого физиологического положения на верхушке головки полового члена) показано применение перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой.

2. Незамкнутая уретральная площадка имеет патоморфологические и диспластические изменения, что увеличивает вероятность развития послеоперационных осложнений при ее применении для коррекции дистальных форм гипоспадии.

3. Использование акрилатного апплицирования полового члена в послеоперационном периоде является лучшей альтернативой стандартным адгезивным повязкам.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов подтверждена необходимым объемом исследований, анализом и интерпретацией полученных результатов исходя из принципов доказательной медицины. Проведена статистическая обработка материалов исследования с использованием методов описательной статистики, параметрического и непараметрического анализа. Различия в полученных результатах считались статистически значимыми при значении $p < 0,05$ и $\chi^2 \geq 3,841$ при числе степеней свободы $f=1$.

Результаты научно-квалификационной работы (диссертации) представлены и доложены на двенадцати научно-практических конференциях всероссийского и международного уровня: V Юбилейном съезде детских урологов-андрологов (Москва, 2018); IV Форуме детских хирургов России с международным участием (Москва, 2018); V Конгрессе ассоциации молодых урологов России (Москва, 2018);

VIII Всероссийской школе по детской урологии-андрологии (Москва, 2019); Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Р.Х. Галеева «Казанский урологический форум» (Казань, 2019); Юбилейной междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием посвященной юбилею Городского центра эндоскопической урологии и новых технологий «Нам 10 лет» (Санкт-Петербург, 2019); Научно-практической конференции с международным участием Реконструктивно-пластическая урология детского возраста (Волгоград, 2019); V Форуме детских хирургов России с международным участием (Уфа, 2019); Конференции Европейского общества детских урологов (ESPU) (Лион, Франция, 2019); XX Конгрессе Российского общества урологов (on-line, 2020); VI Форуме детских хирургов России с международным участием (Москва, 2020); X Всероссийской школе по детской урологии-андрологии (Москва, 2022).

В рамках конкурсов молодых ученых дважды отмечен дипломами (премия им. В.М. Державина).

Диссертационная работа выполнена на кафедре детской хирургии в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. (государственная регистрация №АААА-А18-118122990071-1).

Диссертационное исследование заслушано и одобрено локальным этическим комитетом Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (выписка из протокола №2 заседания Бюро от 26 февраля 2019 года).

Внедрение результатов исследования

Разработанная методика хирургического лечения дистальных форм гипоспадии – «перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой» и акрилатное апплицирование полового члена внедрены и

используются в клинической работе отделения детской урологии-андрологии ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, отделения урологии ООО «КОРЛ» г. Казань, и отделения детской хирургии ГБУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Республики Ингушетия, что подтверждено актами о внедрении.

Основные положения и результаты диссертационного исследования включены в учебные программы студентов педиатрического и лечебного факультетов, ординаторов и курсантов, обучающихся на кафедре детской хирургии Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Личное участие автора в получении результатов

Диссертационное исследование осуществлялось автором лично с 2017 по 2022 гг. В ходе проведённого научного исследования была определена цель и задачи исследования. Проведен обзор и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследования. Диссертант принимал участие в лечении и послеоперационном наблюдении всех пациентов, в том числе в хирургических операциях. Проанализированы полученные результаты, сформулированы выводы и практические рекомендации, написан текст диссертации.

Публикации по теме работы

Основные научные результаты опубликованы в 16 печатных работах, в том числе 5 публикаций в рецензируемых научных журналах, в которых должны быть опубликованы основные результаты научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. В научных изданиях, входящих в перечень ВАК опубликовано 5 статей, из них 3 статьи в научных изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus.

Объем и структура диссертации

Научно-квалификационная работа изложена на 127 страницах машинописного текста. Работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследования,

заклучения, выводов и практических рекомендаций. Текст диссертации иллюстрирован 51 рисунком и 12 таблицами. Список литературы включает 27 отечественных и 193 зарубежных публикаций.

ГЛАВА 1. ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДИСТАЛЬНЫХ ФОРМ ГИПОСПАДИИ (Обзор литературы)

1.1. Определение, эпидемиология и этиология

Гипоспадия является одной из самых распространенных врожденных пороков развития мочеполовой системы [129; 168; 196] и наиболее распространенным врожденным пороком развития полового члена [26; 89; 188; 197].

Диагноз устанавливается по результатам клинического осмотра и определяется наличием любого из трех элементов врожденного порока: дистопия наружного отверстия уретры, искривление полового члена и отсутствие крайней плоти на вентральной поверхности полового члена (Рисунок 1) [7; 11; 50; 51; 135].

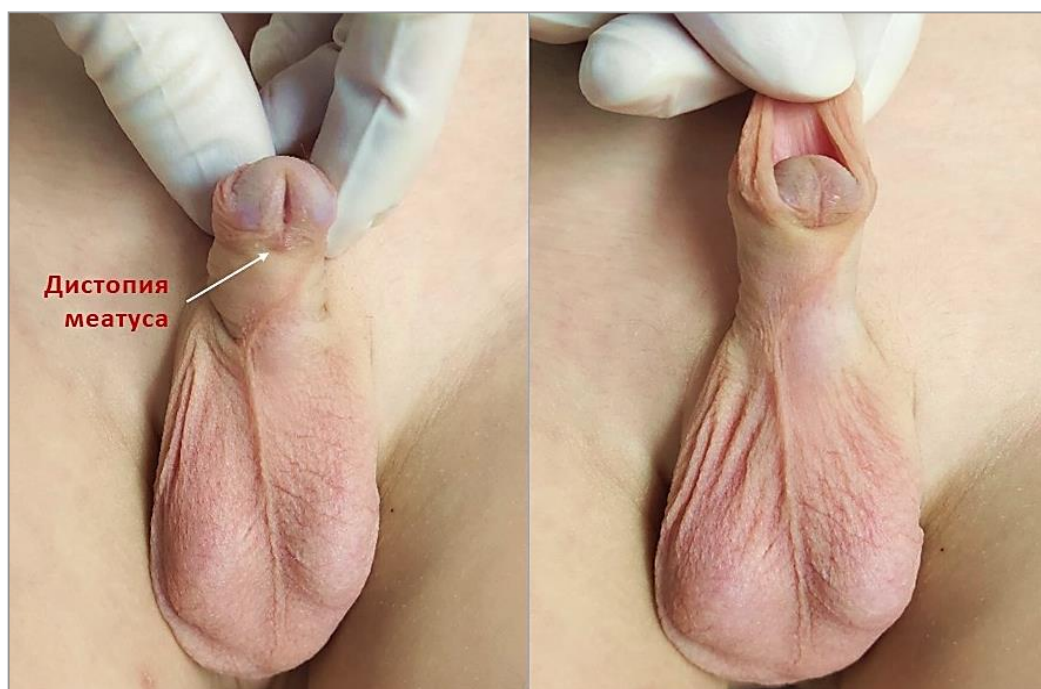


Рисунок 1 – Дистальная форма гипоспадии.

Также выделяют варианты гипоспадии без дистопии наружного отверстия уретры и расщепления крайней плоти – это врожденное искривление полового члена или «гипоспадия без гипоспадии» [155] и вариант с наличием аномально широкого наружного отверстия уретры («megameatus»), для которого характерен

меатус с очень широкой ладьевидной ямкой, прилегающий к головке полового члена, и нормально развитой крайней плотью [94].

За последние десятилетия отмечен значительный рост количества новорождённых мальчиков с гипоспадией [23; 95; 124; 200]. Если в 1960-70-е годы частота составляла 1:300-500 новорожденных, то в настоящее время частота рождения детей с различными формами гипоспадии возросла и по данным различных авторов достигает 1:125-150 случаев [0; 88; 121; 179; 183; 188]. По последним данным заболеваемость гипоспадией в Европе составляет 18,6 (5,1-36,8) на 10000 новорожденных [90; 188; 211] и составляет 0,3-0,7% от всех новорожденных мальчиков. [80; 90]. Однако реальную распространенность гипоспадии во всем мире трудно оценить из-за отсутствия эпидемиологических данных во многих странах, а также разных методик подсчета и определений гипоспадии [188]. Часто гипоспадия у мальчиков сочетается с другими врожденными заболеваниями и урогенитальными аномалиями [118; 189]. Наиболее часто встречаются крипторхизм и незаращённый вагинальный отросток брюшины (паховая грыжа или гидроцеле) [71; 130]. По данным современных публикаций у 7-9% больных обнаруживается крипторхизм, а при проксимальных формах эта величина достигает 22%. Паховая грыжи или гидроцеле встречается у 9-16% больных гипоспадией [71; 91].

Этиология гипоспадии до настоящего времени неизвестна, но считается, что она включает генетические, эндокринные и экологические факторы. [14; 16; 96; 37]. В большинстве случаев гипоспадия имеет неизвестную этиологию с предполагаемым сочетанием моногенных или многофакторных причин, включающих как наследственность, так и факторы окружающей среды. К таким факторам относят отягощенный семейный анамнез (гипоспадия у ближайших родственников), низкий вес при рождении, также гипертензия, преэклампсия, прием противоэпилептических препаратов, ранее существовавший диабет, беременность в результате ВРТ и др. [15; 19; 52; 122; 124; 145; 169; 197].

На данный момент описано более 200 синдромом, включающих гипоспадию. Двумя наиболее известными являются WAGR синдром, включающий опухоль

Вильмса (нефробластома), аниридию, пороки развития мочеполовой системы и умственную отсталость, и синдром Denys-Drash, включающий пороки развития мочеполовой системы и восприимчивость к опухоли Вильмса [58].

1.2. Классификация гипоспадии

В настоящее время предложено множество классификаций гипоспадии [189]. Наиболее часто гипоспадия классифицируется в зависимости от расположения наружного отверстия уретры. Популярной является классификация, предложенная Duckett J.W., в которой он разделил гипоспадию на переднюю, среднюю и заднюю (Рисунок 2) [75]. Чаще всего встречаются дистальные гипоспадии: головчатая, венечная и дистально-стволовая, которые составляют примерно 75% всех форм. Проксимальные формы: стволовая, пеноскротальная, мошоночная и промежностная гипоспадии – составляют не более 17,5% [59; 82; 176].



Рисунок 2 – Классификация гипоспадии.

Однако современные классификации учитывают только расположение наружного отверстия уретры до операции, что не является точным критерием определения тяжести гипоспадии. Она не учитывает такие факторы, как размер полового члена, размер головки и уретральной площадки, наличие искривления,

уровень деления ножек спонгиозного тела уретры, наличие дисплазии уретры, аномалии положения мошонки и др. Все эти факторы определяют степень тяжести гипоспадии и влияют на тактику хирургического вмешательства и его исход [13; 102; 211]. Поэтому нередко точный диагноз и степень тяжести гипоспадии устанавливается непосредственно во время операции [117].

Выраженное вентральное искривление полового члена встречается в 10% дистальной гипоспадии и 80% проксимальных случаев [179]. Считается, что искривление полового члена более 30° вызывает сексуальную дисфункцию у взрослых и встречается более чем у половины пациентов из этой группы [180].

1.3. Общие принципы хирургического лечения гипоспадии

На сегодняшний день нет общепринятых рекомендаций по тактике лечения гипоспадии. Нерешенными остаются вопросы, затрагивающие как выбор оптимального способа коррекции врожденного порока, так и общих принципов лечения данной группы пациентов: этапность лечения, выбор оптимального возраста для выполнения операции, целесообразность проведения предоперационной гормональной терапии, тактика послеоперационного лечения и др. Однако стоит отметить, что на сегодняшний день неоспоримым является тот факт, что данный врожденный порок практически во всех случаях требует хирургического лечения вне зависимости от формы гипоспадии и выраженности клинических проявлений.

По современным рекомендациям отдается предпочтение к ранней коррекции гипоспадии, начиная с 6 месячного возраста. Наиболее подходящим исследователи называют возраст от 6 до 12-15-18 месяцев. Это объясняется в большей степени психологическими факторами и не сформированной половой идентификацией пациентов, а также более оптимальным послеоперационным периодом [5; 8; 13; 11; 167; 220].

С тех пор как Galenus впервые описал и внедрил термин «гипоспадия», методы его хирургической коррекции эволюционировали от попыток создания функциональной «неоуретры» до достижения хорошего косметического

результата [106]. В настоящее время наблюдается возрастающий спрос пациентов и их родителей на эстетику, а пациенты с некорригированными дистальными формами, как правило, не удовлетворены внешним видом полового члена в более старшем половозрелом возрасте [61].

Современные методики коррекции гипоспадии позволяют создать «неоуретру», устранить искривление, а затем провести реконструкцию кожи полового члена [26; 54; 65; 72; 186]. Однако выбор метода в большинстве случаев зависит от субъективной оценки строения полового члена у пациента, а также от опыта и предпочтений хирурга [182; 185].

Большинство описанных методик коррекции гипоспадии не лишены осложнений, поэтому они регулярно пересматриваются и модифицируются для достижения лучшего функционального и косметического результата [24; 50; 82; 148; 165; 179]. Учитывая анатомические особенности строения головки полового члена при гипоспадии и диспластичные изменения тканей, связанные с эмбриогенезом, риск осложнений при формировании головки и уретры достаточно высок [2; 17; 25]. В руках даже самых опытных хирургов восстановление мочеиспускательного канала при гипоспадии связано с большим количеством осложнений такими, как уретральные свищи, меатостенозы, дивертикулы уретры, искривление полового члена и др. [12; 126; 168; 175; 136]. Эффективная и успешная техника оперативного лечения гипоспадии должна быть технически простой с хорошими косметическими и функциональными результатами. А при дистальной гипоспадии одной из наиболее важных составляющих результата хирургического лечения является улучшение внешнего вида полового члена, то есть достижение хорошего косметического результата. [27; 49; 112; 177].

В настоящее время можно условно выделить четыре основных принципа коррекции гипоспадии:

1. Использование вентральных тканей полового члена (K. Thiersch, S. Duplay, P. Mathieu, TIP (tubularized incised plate) и др.);
2. Использование вентральных и дорзальных тканей полового члена (On-lay, Koyanagi-Hayashi, N.B. Hodson и др.);

3. Использование экстрагенитальных тканей – слизистая оболочка щеки, губы, мочевого пузыря, кожа предплечья и др. (А. Cloutier, А. Враска и др.);

4. Дистензионные методики уретропластики, как альтернатива созданию «неоуретры» (С. Beck, S.A. Koff, Ti-Sheng Chang, A.B. Belman, MAGPI и др.).

1.4. Анатомо-физиологические особенности полового члена и уретры

Анатомические и физиологические особенности уретры в виде ее эластичности, растяжимости и проксимального кровоснабжения обеспечивают физиологическую эрекцию [111; 160]. Морфология переднего отдела уретры представлена большим количеством межклеточного вещества, что в совокупности с расположенной по уникальной структуре гладкой мышечной мускулатурой и эластичными волокнами обеспечивают значительную растяжимость уретры и спонгиозного тела [68; 139]. По этой причине половой член во время эрекции может увеличиваться вдвое [47]. Уретра обладает большей растяжимостью, чем половой член, ограниченный растяжимостью белочной оболочки, покрывающей кавернозные тела, и нервно-сосудистых пучков полового члена [156; 195].

Перемещенная уретра не отстает в дальнейшем росте от полового члена и не приводит к проблемам в период полового созревания [62; 104; 131]. Страх деваскуляризации и некроза вследствие мобилизации уретры является необоснованным по причине наличия сосудистой сети, формируемой ветвью внутренней половой артерии и терминальной ветвью дорсальной половой артерии (Рисунок 3) [4; 73; 84; 107; 150].

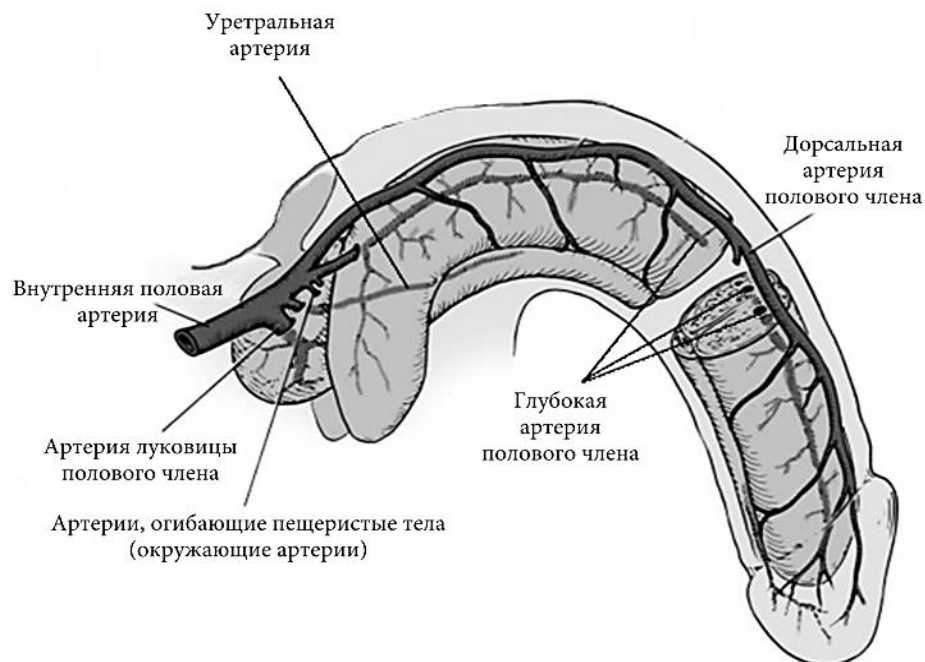


Рисунок 3 – Кровоснабжение полового члена и уретры [4].

1.5. Дистензионные методы хирургической коррекции гипоспадии у мальчиков

На протяжении длительного времени дистензионные методики хирургического лечения гипоспадии не пользовались особой популярностью и использовались ограниченным кругом хирургов. Основным недостатком данной методики является высокая частота стенозов сформированного наружного отверстия уретры. [45; 86]. Однако публикации последних лет говорят о хороших функциональных и косметических результатах при использовании перемещающей уретропластики для лечения дистальных форм гипоспадии [41; 79; 82; 84; 108; 125; 142; 160; 199; 218].

Современные авторы рассматривают дистензионные методики уретропластики, как хорошую одноэтапную технику лечения дистальных форм гипоспадии [9; 45; 69; 86]. Исключением являются некоторые публикации, рассматривающие возможность использования перемещающей уретропластики в сочетании с другими методиками для коррекции проксимальных форм гипоспадии [107; 166]. Некоторые авторы предлагают использовать перемещающую уретропластику для лечения послеоперационных свищей уретры [127; 149].

Carl Beck первым предложил принцип мобилизации уретры и меатального продвижения. Результаты своей методики он опубликовал в Нью-Йоркском медицинском журнале в 1898 году. Сущность операции заключается в мобилизации дистального отрезка уретры, после чего производится Т-образный разрез головки по срединной линии на вентральной поверхности и выкраивается два четырехугольных лоскута. Уретра вытягивается и укладывается в образовавшееся ложе. Края уретры подшиваются к верхушке головки с формированием наружного отверстия уретры, после чего производится пластика головки над перемещенной уретрой [53].

В том же году принцип перемещения уретры предложил австрийский хирург Viktor Ritter von Haker и опубликовал свои результаты в Германии. В отличие от методики предложенной С. Beck он предложил перфорировать головку и проводить уретру через образованный туннель без разреза головки по средней линии [214].

Carl Beck и Viktor Ritter von Haker заслуженно считаются первопроходцами в современной хирургии дистальной гипоспадии и основоположниками перемещающей уретропластики [106].

Отсутствие уретральных швов гарантированно снижало количество свищей уретры, однако увеличивалось количество меатальных стенозов. Дистальный отдел уретры при гипоспадии, как правило, был лишен спонгиозной ткани, истончен, слабо эластичен и его растяжение увеличивало риск развития осложнений. Кроме того, дистензионные методики не использовали при выраженном искривлении полового члена. Этим объясняется тот факт, что методики, предложенные С. Beck и V. Haker, на протяжении долгого времени не находили должного признания и использовались редко.

К концу XX века стали появляться публикации, основанные на принципах дистензионной уретропластики. В 1977 году A.V. Belman опубликовал результаты лечения гипоспадии, применив принципы, предложенные С. Beck. В отличие от авторской методики он одним из первых предложил «широкую мобилизацию уретры» с последующим ее продвижением. Принципы, предложенные A.V.

Belman, стали определяющими для дальнейшего развития дистензионных методик лечения гипоспадии, и начали публиковаться исследования, сообщающие о применении обширной мобилизации уретры и ее результатах [55].

В 1982 году свою методику лечения дистальной гипоспадии предложил турецкий хирург Namik Varan. В своей модификации он предложил выкраивать треугольный лоскут на головке полового члена и формировать дистальный анастомоз между лоскутом и перемещенной уретрой. Автор отмечал, что мобилизация дистальной части уретры на 1,5-2 см и подтягивание ее к кончику полового члена через туннелированную головку не вызывает вентрального искривления полового члена, а формирование анастомоза с треугольным лоскутом снижает количество послеоперационных стриктур. Однако он не был сторонником широкой мобилизации уретры и считал, что это может вызывать вентральное искривление полового члена [47].

Одной из наиболее популярных модификаций перемещающей уретропластики является методика «перемещения передней уретры», предложенной Ti-Sheng Chang. Он представил свои результаты в Британском журнале пластической хирургии в 1984 году [62]. Важным является тот факт, что он одним из первых провел фундаментальные исследования для обоснования эффективности предложенной методики, проведя оперативные вмешательства на трупах. Он выяснил, что степень уретрального продвижения после мобилизации уретры у детей составляет до 1,8-2,0 см, а у взрослого человека примерно 4,5-5,0 см, что, по мнению автора, было более чем достаточно для лечения различных форм гипоспадии. Свою методику он достаточно успешно применял как для лечения дистальных и средне-стволовых гипоспадий, так и для лечения рецидивов гипоспадии и свищей уретры. Тем не менее, некоторые авторы сообщают о возможных осложнениях при использовании авторской методики, такие как послеоперационное искривление полового члена и меатостенозы, что в некоторых случаях отпугивало хирургов от использования данной операции [86]. Ограничение показаний к применению данной методики и некоторые

модификации, предложенные современными авторами, позволили снизить количество осложнений и расширить возможности его применения [45; 86; 87].

Новым скачком в развитии дилатационных методик лечения гипоспадии стали работы S.A. Koff. Для того, чтобы устранить недостатки методики Века С., он предложил выделять уретру до члено-мошоночного угла и отсекал её дистальную патологически развитую дисплазированную часть. При этом выполнялся «degloving» полового члена, что позволило оперировать больных с наличием искривления полового члена (Рисунок 4).

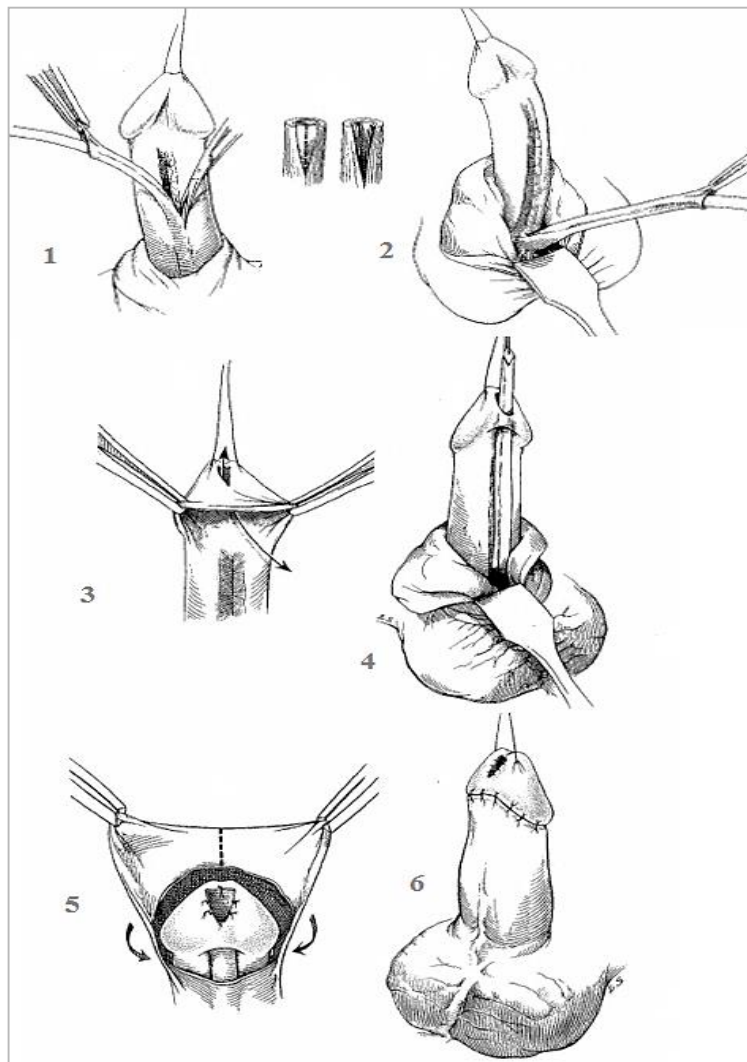


Рисунок 4 – Перемещающая уретропластика в модификации S.A. Koff.

По данным автора, методика позволяла переместить меатус дистальнее в среднем на 2-3 см, а максимально до 3,5 см после предварительного выделения и спатуляции уретры. Данная операция применялась для лечения дистальных и проксимальных форм гипоспадии. Во многом методика S.A. Koff считается

современным вариантом перемещающей уретропластики, и большинство хирургов и авторов ссылаются на нее [132].

Среди современных публикаций, посвящённых методике S.A. Koff, наиболее интересной является исследование, проведенное S. Thiry с соавторами в 2013 году [203]. Представленная публикация включила в себя 158 пациентов с дистальными формами гипоспадии с диастазом от вершины головки полового члена до меатуса не больше 1,5 см. Общий уровень осложнений составил 8,5%, что сопоставимо с аналогичными публикациями, посвященными дистензионным методам коррекции. В группе первичной коррекции среди осложнений отмечалось лишь 3 случая меатального стеноза, что составило 3,5%. В долгосрочной перспективе лишь у одного пациента развилось вторичное искривление полового члена, что является хорошим прогностическим критерием и подтверждает хорошие отдаленные результаты.

P. Paparel, применяя методику предложенную S.A. Koff, получил послеоперационные меатостенозы в 19,2% случаев [134]. Две другие публикации, представленные A. Atan [205] и H. Hamdy [107], сообщили об уровне развития послеоперационных меатостенозов 23% и 7,1% соответственно, что вероятно объясняется включением в исследование более проксимальных форм гипоспадии. Тем не менее, авторы отмечают хорошие функциональные и косметические результаты и рекомендуют ее к применению [119].

В 1981 году свою методику коррекции гипоспадии представили K. Waterhouse и K.I. Glassberg, по основным техническим принципам во многом схожую с методикой S.A. Koff. Авторы перенесли свой многолетний опыт лечения стриктур уретры для лечения гипоспадии. В частности, они обнаружили сходство кровоснабжения мочеточника и уретры, обосновав анатомические предпосылки для ее мобилизации. Из-за этого сходства были использованы принципы хирургии мочеточника (уретеролиз) при лечении гипоспадии и стриктур уретры [216].

В 1994 году S.A. Koff предложил модификацию методики, предложенной J. Barcat [48], и дополнил ее этапом мобилизации уретры, взяв технические приемы из предложенной ранее перемещающей уретропластики. За 5 лет было выполнено

168 операций по модифицированной методике. Количество осложнений, потребовавших повторной операции, снизилось до 3,5%, и были получены хорошие функциональные и косметические результаты [93].

Одной из самых популярных методик коррекции дистальных форм гипоспадии является операция меатального продвижения и гланулопластики, предложенная J.W. Duckett в 1981 году (Рисунок 5) [76].

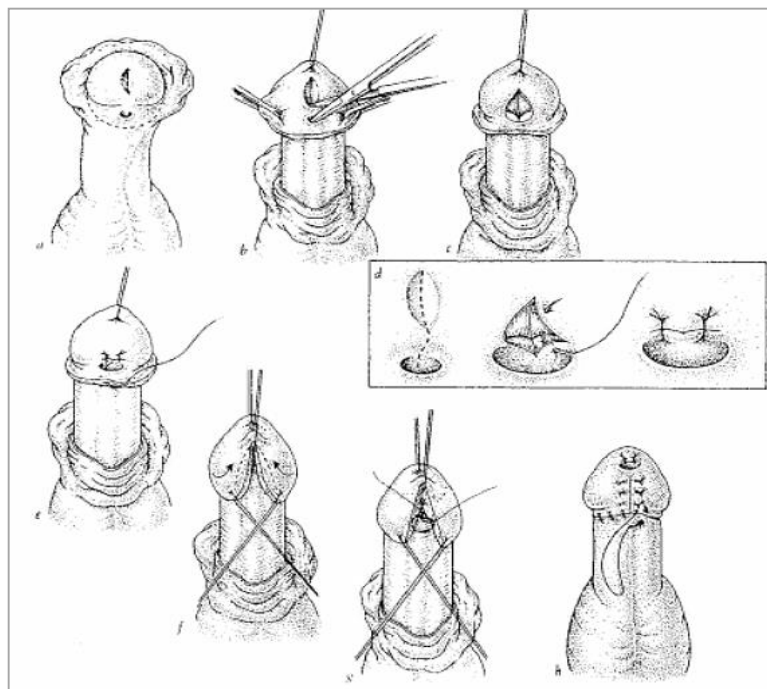


Рисунок 5 – Техника выполнения операция MAGPI.

Операция MAGPI достаточно часто выполнялась при лечении головчатых форм гипоспадии и до сих пор применяется некоторыми хирургами. Основная цель операции – это продвижение меатуса дистально без тубуляризации мочеиспускательного канала, и основана на принципе Heineke-Mikulicz [105; 219]. Впрочем, некоторые авторы, такие как P.D. Mouriquand, отмечали, что операция MAGPI создает иллюзию перемещения уретры, хотя на самом деле этого не происходит [158].

Современные публикации, посвящённые методике MAGPI и модификациям, в целом показывают положительные результаты их применения [153], но при условии соблюдения определенных критериев и показаний (форма гипоспадии, размеры полового члена, наличие или отсутствие искривления, размер и форма головки и др.). Ретроспективный анализ лечения детей, у которых применялись

методики MAGPI, показал хорошие результаты и находит положительные отзывы у пациентов и их родителей [36; 147; 172].

Воспроизвести авторскую методику выполнения операции достаточно сложно, что также отмечал J.W. Duckett. Нужно учитывать достаточно большое количество факторов для определения показаний к ней [77; 178]. Операция MAGPI применима лишь в ограниченных случаях и при отсутствии искривления полового члена [110].

На сегодняшний день операция MAGPI используется реже [30; 137]. Однако нельзя отрицать, что методика не утратила актуальности и прошла проверку временем.

Как и все ранее предложенные методики операция MAGPI не была лишена недостатков и сопровождалась осложнениями. Многие авторы отмечали в послеоперационном периоде ретракцию и стеноз меатуса и его деформацию в виде «рыбьего рта», что не удовлетворяло хирургов с косметической точки зрения [78; 164; 172]. К.Ж. Hastie с соавторами оценили долгосрочные результаты после операции MAGPI и отметили, что в отдаленном периоде она не поддерживала терминальное положение сформированного наружного отверстия уретры [110]. Также после использования методики MAGPI нередко возникало послеоперационное вентральное искривление полового члена, что ограничивало его применение при более проксимальных формах гипоспадии [42; 128].

В 1994 году D.H. Harrison и A.O. Grobbelaar предложили модификацию операции MAGPI и назвали ее «уретральное продвижение и гланулопластика UGPI» (urethral advancement and glanuloplasty). Авторы дополнили оригинальную методику MAGPI этапом мобилизации уретры. Всего они выполнили 47 оперативных вмешательств, дополнив операцию MAGPI мобилизацией уретры, но не отделяли ее больше чем на 1-1,5 см. Благодаря этому снизилось общее количество послеоперационных осложнений. Частота ретракций меатуса сократилась до 6,4%. Свищ уретры образовался только у одного пациента, что потребовало повторной операции. В целом операцию UGPI можно отнести к

«истинным» дистензионным методам лечения гипоспадии, что отличает ее от операции MAGPI [108].

В 1990 году М.М. Wishahi с соавторами предложил свою модификацию операции С. Веck. По предложенной методике уретра выделялась ниже пеноскротального угла, и выполнялся Y-образный разрез на головке. Авторская методика гланулопластики с выполнением Y-образного разреза на головке давала возможность свободно переместить уретру на головку и сформировать широкий меатус. Всего было прооперировано 80 пациентов. У двух пациентов потребовалось повторное вмешательство по поводу свищей уретры, а у четырех пациентов развился меатостеноз, потребовавший периодической дилатации уретры. Авторы получили хорошие косметические результаты и считали, что предложенная ими методика имеет конкурентные преимущества перед операцией MAGPI [217].

Также Y-образную гланулопластику с этапом выделения и перемещения уретры для лечения дистальных форм гипоспадии в 1991 году предложил авторский коллектив во главе с Paolo Caione. Однако в отличие от методики S.A. Koff уретра выделялась только на протяжении 0,5-1,5 см. По авторской методике производится выделение дистальной уретры и глубокий Y-образный разрез головки полового члена, затем продольное рассечение меатуса по его задней поверхности, который подшивается к клиновидному лоскуту, выкроенному на головке, и гланулопластика. Проводится меатоластика и восстановление кожных покровов. В послеоперационном периоде авторы получили три случая меатостеноза, потребовавших меатотомии, а в одном случае свищ уретры. Они отмечали, что методика обладает хорошими косметическими и функциональными результатами, позволяет оперировать детей даже с наличием искривления полового члена и позволяет отказаться от методик с использованием кожных лоскутов и тубуляризации уретры [74].

В 1994 году свои долгосрочные результаты представили W.A. de Sy и P. Ноебеке Авторы оценили функциональные и косметические результаты лечения 76 пациентов с применением дистензионной уретропластики, а длительность

наблюдения составило от 5 до 14 лет. Авторы пришли к выводу, что страх перед ишемией и ретракцией, а также вторичным искривлением полового члена после обширной мобилизации уретры не оправдан [69].

А. Haberlik с соавт. в 1997 году предложили свою модификацию методики С. Векс. Они дополнили операцию Z-образной пластикой кожи и заменили туннелизацию головки полового члена её рассечением по средней линии, куда укладывали мобилизованную и перемещенную уретру. При выполнении хирургической операции производился «degloving» полового члена, а уретра выделялась до пеноскротального угла. После урофлоуметрического контроля среди 59 пациентов в послеоперационном периоде был выявлен меатостеноз у 3% больных, что потребовало бужирования уретры. Также у 1 пациента была диагностирована стриктура уретры. Использование широкой мобилизации уретры и Z-образной пластики позволило выполнять коррекцию при наличии искривления полового члена и избежать вторичного вентрального искривления [120].

В 1997 году R.T. Warwick и соавт. предложили выделять уретру на всем протяжении, включая бульбарную её часть – операция BEAM (bulbar elongation anastomotic meatoplasty). Подобные операции широко используются для реконструкции уретры после её разрыва при переломах таза. Авторы первыми показали, что при таком выделении уретры у детей можно удлинить уретру на 2-2,5 см [215].

Интересной является публикация Н. Hamdy с соавт., которые применили уретральную мобилизацию и ее перемещение для лечения гипоспадии, в том числе и проксимальных форм. Они использовали комбинацию методик, предложенных S.A. Koff и W.A. de Sy. Среди 46 пациентов с дистальными формами гипоспадии в послеоперационном периоде выявлены три меатостеноза, разрешившиеся дилатацией уретры, и один случай вентрального искривления. У 10 детей с проксимальными формами гипоспадии после использования данной методики получено три свища уретры и один меатостеноз, потребовавших повторной коррекции. Эмпирическим путем они определили оптимальное соотношение необходимой мобилизации уретры по результатам проводимого в процессе

операции теста с искусственной эрекцией. Рекомендуемое ими соотношение составило 1:3, то есть для удлинения уретры на 1 см последняя выделялась на протяжении 3 см. Авторы рекомендовали уретральную мобилизацию и перемещение уретры для лечения как дистальных, так и проксимальных форм гипоспадии [107].

В 2007 году R. Chrzan и соавт. опубликовали работу, где представили результаты лечения детей с использованием наиболее популярных методов коррекции гипоспадии. Хотя авторы не ставили основной целью сравнение различных методов коррекции, в группе дистальных форм гипоспадии они получили значительно меньшее количество осложнений при применении перемещающей уретропластики в сравнении с методиками TIP и Mathieu. Среди 128 пациентов, прооперированных с применением перемещающей уретропластики, они получили 21 осложнение, что составило 16,4%, включающих 10 (7,8%) свищей уретры и 2 (1,5%) меатостеноза. Причем среди пациентов с головчатой формой гипоспадии они не получили осложнений [167]. В целом такие результаты подтверждаются другими авторами, сравнивающие различные методики коррекции дистальной гипоспадии [190; 218].

Обращает на себя внимание исследование, проведенное коллективом авторов из Египта, которые провели сравнительную оценку методики перемещающей уретропластики и операции TIP. Авторы отмечали определяющую роль идеи обширной мобилизации уретры, впервые предложенной A.B. Velman, а в ходе своего исследования применили методику «перемещения передней уретры», предложенный Ti-Sheng Chang. Полученные результаты они сопоставили с результатами полученными другими авторами при применении данных методик. Авторы получили хорошие функциональные и косметические результаты и считают, что перемещающая уретропластика является безопасным и надежным способом коррекции дистальных форм гипоспадии, не уступающим по эффективности операции TIP [218].

Похожие результаты получили V.A. Gite и соавт. при использовании методики Ti-Sheng Chang у 20 пациентов. Были получены хорошие косметические

результаты и только одно осложнение – меатальный стеноз, потребовавший периодической дилатации уретры. Авторы отмечают, что для успешной коррекции достаточна мобилизация уретры на расстояние в три раза превышающее расстояние от дистопированного меатуса до верхушки головки полового члена [41].

Аналогичную протяженность мобилизации рекомендовали Н.М. Hammoud, Y.S. Hassan и соавт. Они выполняли глубокий разрез головки на вентральной поверхности полового члена и обширную мобилизацию головки для обеспечения широкой щелевидной формы меатуса. Успешное применение перемещающей уретропластики они связывали с тщательным подбором пациентов и со строгим следованием техники операции [109; 159].

В 2008 году свои результаты долгосрочных исследований на протяжении 10 лет представил коллектив авторов из Тегерана во главе с Mansour Mollaeian. Авторы предложили модификацию перемещающей уретропластики, особенностью которой является выкраивание треугольного лоскута в дистальной части уретральной пластинки. В общей сложности они прооперировали 251 мальчика в возрасте от 2 до 16 лет, а у 201 пациента наблюдалось вентральное искривление полового члена. В послеоперационном периоде они не получили ни одного случая свища уретры и меатального стеноза. Было зафиксировано только два случая рецидива искривления полового члена. Авторы считают, что перемещающая уретропластика является одной из наиболее целесообразных и предпочтительных операций при дистальных формах гипоспадии, а в отдельных случаях и при среднестволовых формах гипоспадии с наличием или отсутствием искривления полового члена [206].

Также не столкнулись с серьезными осложнениями Levent Elemen и Melih Tugay при применении «ограниченной мобилизации уретры» (Limited Urethral Mobilization – LUM) у своих пациентов (Рисунок 6).

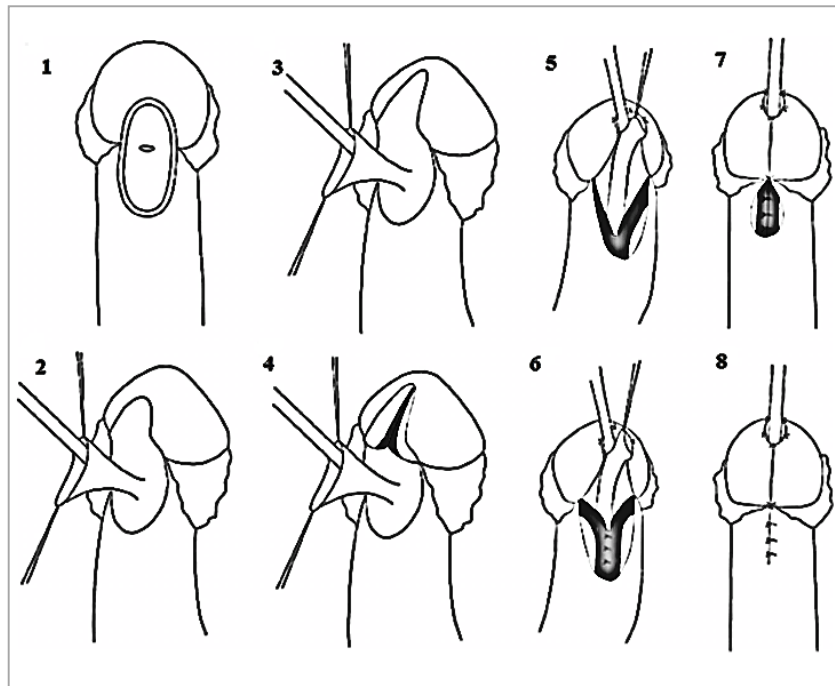


Рисунок 6 – Ограниченная мобилизация уретры (Limited Urethral Mobilization – LUM) в модификации L. Elemen.

Особенностью методики является выделение уретры на небольшом протяжении достаточное для того, «чтобы уретра могла достичь вершины головки без натяжения». В проведенном исследовании было вычислено соотношение длины мобилизованной уретры к расстоянию от исходного расположения меатуса до вершины головки полового члена [84]. После обработки результатов авторами сделан вывод, что для успешной операции достаточна трехкратная мобилизация уретры. При этом не было получено осложнений в виде свищей уретры, ретракций меатуса и искривлений полового члена. Только у одного пациента развился меатостеноз (2,1%), потребовавшей повторной операции, что сопоставимо с результатами аналогичных публикаций. На сегодняшний день методика ограниченной мобилизации уретры и ее модификации пользуются популярностью и показывает хорошие послеоперационные результаты [80; 92; 143].

Коллектив авторов во главе с Joerg Seibold предложил свою модификацию «ограниченной» мобилизации уретры. Методика меатальной мобилизации (MEMO) использовалась авторами у 218 пациентов. Уровень послеоперационных осложнений составил 3% и авторы не отметили послеоперационных меатостенозов [152; 160; 201]. В целом методика основана на тех же принципах и схожа с

методиками, использующими ограниченную мобилизацию уретры для коррекции дистальных форм гипоспадии. Наиболее популярные из них это операции UGPI (urethral advancement and glanuloplasty) [108], GRAP (glanular reconstruction and preputioplasty procedure) [103; 113], GUD (glandular urethral disassembly) [146; 198], LUM (Limited Urethral Mobilization) [84], LUMP (limited urethral mobilization procedure) [142]. Авторы данных методик «ограниченной мобилизации уретры» и проведенные исследования в целом показывают положительные результаты. Эти операции технически просты, эффективны и показывают низкий уровень послеоперационных осложнений. Однако в представленных публикациях не оценены долгосрочные результаты, в том числе риск развития вторичного искривления полового члена.

О. Adorizio с соавторами в 2009 году представили свою модификацию операции S.A. Koff, дополнив ее вентральным Y-образным разрезом на головке полового члена. В исследование были включены пациенты с отсутствием или незначительным искривлением полового члена, отсутствием дисплазии дистальной части уретры, диастазом между верхушкой головки и наружным отверстием уретры не более 10 мм и нормальным строением головки полового члена. Всего было прооперировано 90 пациентов с дистальными формами гипоспадии. Среди осложнений был выявлен только один свищ уретры, потребовавший повторной операции, и один меатостеноз, пролеченный консервативно. В сравнении с данными других публикаций, применявших методику S.A. Koff, авторы получили значительное снижение уровня послеоперационных меатостенозов, что объясняется глубоким вентральным Y-образным разрезом, выполнением гланулопластики и отказом от туннелизации головки [199].

В 2017 году свои результаты лечения мальчиков с дистальными формами гипоспадии представили Н.М. El Darawany и М.Е. Al Damhogy. Всего в проспективное исследование были включены 60 пациентов, оперированные путем мобилизации и перемещения уретры. В группу исследования вошли пациенты с диастазом меньше 1 см, а уретра мобилизовалась в соотношении 1:3 от

первоначального расстояния до верхушки головки полового члена. Авторы рассматривают перемещающую уретропластику, как хорошую альтернативную методику коррекции дистальных форм гипоспадии, обладающей отличной косметикой и функциональностью с минимальным количеством осложнений [82].

Одним из самых обсуждаемых вопросов при выполнении мобилизации и перемещения уретры для коррекции гипоспадии является максимально возможная степень растяжения и перемещения уретры и величина его выделения. По данным различных авторов уретра может быть мобилизована только частично в пределах стволовой части уретры [84; 92; 143; 152; 160; 184; 201], вплоть до пеноскротального угла [43; 55; 104; 132; 170]. В некоторых публикациях авторы допускают даже мобилизацию бульбарной части уретры [62; 69; 160; 215].

Обширная мобилизация уретры может повредить уретральное кровоснабжение, что может привести к склеротическим изменениям в спонгиозной ткани, а недостаточная мобилизация приведет к вторичному искривлению полового члена или несостоятельности швов и ретракции меатуса. На данный момент общепринятых рекомендаций в литературе о том, как далеко может быть выделена и перемещена уретра, нет.

В 2002 году свои фундаментальные исследования по данной проблеме опубликовали E.A. Da Silva и F.J. Samraio. Они провели эксперименты на трупах и определили максимальную степень растяжения уретры. Основываясь на полученных результатах, они рекомендовали растяжение уретры до 75% от первоначальной длины уретры, то есть в соотношении 1:4, что позволяет безопасно переместить уретру и свести к минимуму количество осложнений [68].

Работа авторов подтвердила ранее проведенные исследования, что уретра обладает большей растяжимостью, чем половой член, ограниченный растяжимостью белочной оболочки, покрывающей кавернозные тела и нервно-сосудистых пучков полового члена. [156; 195].

В 2002 году свой опыт лечения гипоспадии с применением перемещающей уретропластики представил Antony Atala. Он применил широкую мобилизацию уретры и ее перемещение у 73 пациентов с различными формами дистальной

гипоспадии. По авторской методике проводилась мобилизация уретры в 4-5 раз длиннее расстояния от дистопированного меатуса до верхушки головки полового члена, то есть в соотношении 1:5 или 1:4. Такое соотношение, по мнению автора, обеспечивает отсутствие натяжения и снижает вероятность ретракции меатуса и вторичного искривления полового члена. Были получены отличные косметические и функциональные результаты, и только одному пациенту потребовалась повторная операция в связи с ретракцией меатуса. Автором были сделаны выводы, что перемещающая уретропластика является методом выбора для лечения дистальных форм гипоспадии, а для достижения успеха при этой процедуре необходима полная мобилизация уретры до ее бульбарного отдела [43].

Н. Dindar и соавторы основываясь на свои исследования пришли к выводу, что полная мобилизация губчатой части уретры обеспечивает удлинение уретры без дополнительного натяжения на 1,5-2 см у подростков и 0,7-1,5 см у детей дошкольного возраста [73]. В таких же пределах варьировалось перемещение уретры в публикации представленной Y.S. Hassen и A.M. Abdelateef и составляло от 0,6 до 2,1 см [109].

Среди публикаций отечественных авторов нам известно единственное исследование, представленное И.М. Каганцовым с применением перемещающей уретропластики. В своей публикации и в докторской диссертации автор представил результаты лечения гипоспадии, в том числе с применением перемещающей уретропластики. Автор делает вывод о целесообразности применения перемещающей уретропластики при диастазе от наружного отверстия уретры до верхушки головки полового члена, не превышающем 1 см, и отсутствии дисплазии уретры. Во всех остальных случаях автор считает оптимальным способом коррекции операцию ТИР [9; 10].

С конца XX века отмечается значительный рост публикаций посвящённых дистензионным методам коррекции гипоспадии. В целом, использование различных методик перемещающей уретропластики находят одобрение у специалистов. Предложено и внедрено достаточно большое количество модификаций перемещающей уретропластики, но в целом основанные на единых

принципах. Наиболее актуальными и обсуждаемыми проблемами при применении данной методики остаются необходимая длина выделения уретры для перемещения, а также профилактика развития меатостенозов и вторичного искривления в послеоперационном периоде.

1.6. Цианоакрилатные тканевые адгезивы

В последние десятилетия активное развитие приобрели методы закрытия послеоперационных ран с использованием различных видов тканевых клеев [31, 191; 204; 208]. Впервые внедрение в медицинскую практику тканевых клеев началось с 1959 года, когда они были исследованы для использования в качестве адгезивов в медицинской практике [174]. Цианоакрилаты стали широко использоваться во всем мире после опубликованного в 2004 году отчета Cochrane Database Report [204]. Исследование показало эффективность и безопасность применения цианоакрилатов и рекомендовало рассматривать тканевые клеи в качестве альтернативы традиционному шовному материалу. Тканевые клеи удобны в применении, и при их использовании требуется привлечение минимальных ресурсов [161].

Цианоакрилат представляет собой акриловую смолу, которая быстро полимеризуется в присутствии воды, образуя длинные и прочные связи, соединяющие склеенные поверхности вместе [46]. Он непроницаем для воды и бактерий, обладает гемостатическими свойствами [193; 204]. Современные цианоакрилатные клеи являются химически устойчивыми соединениями и не оказывают цитотоксическое действие на ткани и организм в целом [57; 115; 208].

Из современных вариантов цианоакрилатных адгезивов наибольшую эффективность и безопасность показали бутил-2-цианоакрилат и 2-октил-цианоакрилат [67; 70; 171; 173; 174; 209].

Все эти публикации подтверждают эффективность применения тканевых адгезивов при лечении гипоспадии. Их использование в значительной степени облегчает лечение данной категории пациентов в послеоперационном периоде, а

несомненным преимуществом является отсутствие необходимости в выполнении перевязок и удалении клея.

Опубликованные работы и исследования современных авторов показывают успешное и безопасное применение цианоакрилатов у детей и обширные возможности их применения в различных областях детской хирургии и урологии [34; 81; 162; 193]. Тканевые клеи используются в виде послеоперационных повязок, особенно в тех областях хирургии, где к повязкам предъявляются достаточно большие требования [98]. Клеевые методики закрытия послеоперационных ран показали свою высокую эффективность и нашли хорошие отзывы у врачей. Тканевые адгезивы рекомендуют использовать в качестве дополнительного защитного слоя или как альтернатива стандартным послеоперационным повязкам [60; 98; 192].

Интересными являются публикации, в которых цианоакрилатные клеи использовались при хирургических операциях на половом члене, в том числе при обрезании крайней плоти и лечении уретральных свищей после коррекции гипоспадии [29; 83; 85; 97; 140; 163]. А наибольший для нас интерес представляют публикации, в которых тканевые клеи использовались в качестве послеоперационной повязки после коррекции гипоспадии [28; 66; 141; 202; 210].

Одним из первых упоминаний использования акрилатного клея при лечении гипоспадии представили S.P. Lapointe с соавт. в 2002 году. Авторы предложили использовать n-бутилцианоакрилат для закрытия послеоперационных свищей уретры. По полученным результатам авторы делают вывод, что использование тканевого клея является приемлемой альтернативой традиционному хирургическому закрытию свищей уретры с сопоставимым функциональным и косметическим результатом [141]

В 2003 году M. Castañón García-Alix с соавт. представил опыт применения тканевого клея 2-октилцианоакрилата в различных областях детской хирургии, в том числе при коррекции гипоспадии. По мнению авторов, использование клея позволяет сократить время операции, а также получить превосходный косметический результат [210].

В 2012 году Н.Л. Тан с соавт. применил октилцианоакрилат у 37 пациентов при лечении гипоспадии как при первичной, так и повторной коррекции. В своем исследовании они основывались на опыте применения тканевых адгезивов у детей при выполнении *circumcision* и закрытии ран после лапароскопических операций. Авторы наносили тонкую пленку октилцианоакрилата на половой член в качестве повязки, а в конце процедуры намеренно приклеивали уретральный катетер к кончику полового члена. По мнению авторов, полученные результаты подтвердили эффективность применения акрилатного клея. Только у одного пациента развился послеоперационный свищ уретры, потребовавший повторной коррекции. Авторы считают, что применение тканевого клея является альтернативной повязкой при коррекции гипоспадии, а также позволяет добиться хорошего эстетического результата [202].

В том же году S.M. Hosseini с соавт. представил свой опыт применения тканевого клея в качестве повязки при лечении гипоспадии. Авторы провели сравнительное исследование применения тканевого адгезива и обычной марлевой давящей повязки. Всего в исследование был включен 61 пациент. При обычной перевязке у 12 (30%) пациентов отмечены осложнения: 7 гематом и 5 инфекционных. У всех пациентов удаление повязки было болезненным, а 10 – нуждались в повторной перевязке. В группе с применением тканевого клея только у одного пациента отмечено образование гематомы и у одного - развитие инфекционного процесса (всего 10%). Авторы отметили, что клей непроницаем для мочи и кала, предотвращает развитие отека и гематом, а использование клея в несколько слоев является альтернативой стандартным повязкам при коррекции гипоспадии. Также авторы заметили, что отдаленные послеоперационные осложнения не зависят от используемой повязки [66].

В 2019 году W.J. Brockway с соавт. представили свою масштабную исследовательскую работу. Авторы пролечили 280 пациентов с дистальной гипоспадией, а у 122 пациентов был использован 2-октилцианоакрилат в качестве повязки, причем только у 3 (2,4%) отмечены осложнения: два свища и один меатальный стеноз. Низкая частота осложнений наблюдалась после лечения

дистальной гипоспадии как с использованием 2-октилцианоакрилата, так и стандартной водонепроницаемой прозрачной циркулярной повязки. Авторы пришли к выводу, что 2-октилцианоакрилат является безопасным вариантом для хирургической повязки после коррекции дистальной гипоспадии [28].

Все эти публикации подтверждают эффективность применения тканевых адгезивов при лечении гипоспадии. По мнению авторов, использование тканевых клеев в значительной степени облегчает лечение данной категории пациентов в послеоперационном периоде, а несомненным преимуществом является отсутствие необходимости в выполнении перевязок и удалении клея.

Обзор современной литературы демонстрирует высокую эффективность применения цианоакрилатных тканевых клеев в различных областях детской хирургии и урологии, в том числе при коррекции и лечении гипоспадии.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Клинико-анамнестическая характеристика больных

Проведен анализ результатов хирургического лечения 149 мальчиков с дистальными формами (головчатая, венечная, дистально-стволовая) гипоспадии в возрасте от 12 мес. до 18 лет.

У всех пациентов патология была диагностирована после рождения при проведении профилактических осмотров и на амбулаторном приеме детского хирурга, детского уролога-андролога, педиатра, эндокринолога или других специалистов. Всем пациентам была показана хирургическая коррекция врожденного порока развития. После установки диагноза пациентам рекомендовалось плановое оперативное вмешательство.

Пациенты получали стационарное лечение в условиях отделения детской урологии ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, отделения урологии ООО «КОРЛ» г. Казань и отделения детской хирургии ГБУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Республики Ингушетия.

Критериями отбора пациентов для включения в исследование и выполнения перемещающей уретропластики являлись: дистальная форма гипоспадии (головчатая, венечная, дистально-стволовая), при диастазе от дистопированного меатуса до физиологического положения наружного отверстия уретры не более 10 мм, с наличием или отсутствием искривления полового члена, но не более 45° в случаях вентрального искривления и не более 90° в случаях ротационного искривления.

Перед проведением планового хирургического лечения пациенты обследовались с проведением общего анализа крови, общего анализа мочи, ИФА на ВИЧ, HBsAg, гепатит С, свертываемости и длительности кровотечения, биохимического анализа крови и ЭКГ. Пациенты осматривались педиатром, ЛОР-врачом, а при наличии хронических заболеваний или медицинских показаний

консультировались у профильных специалистов (невролог, кардиолог, аллерголог и др.).

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от выполненной методики хирургической коррекции: группа I, включающая 44 пациента, прооперированных с использованием методики перемещающей уретропластики в модификации А.В. Velman, и группа II, в которую вошли 105 пациентов, прооперированных с использованием предложенной авторской методики хирургического лечения гипоспадии – «перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой».

На первом этапе статистического анализа проведено сравнение групп для определения возможных статистических различий. Исследовались возрастной состав пациентов, форма гипоспадии, величина диастаза (расстояния) от дистопированного меатуса до его предполагаемого физиологического расположения на головке полового члена и длина выделенной уретры интраоперационно, наличие или отсутствие искривления полового члена и результаты хирургического лечения с определением ранних и поздних послеоперационных осложнений. Статистический анализ количественных показателей производился с использованием критерия Манна-Уитни, при сравнении качественных показателей использовали критерий Пирсона (критерий χ^2 для произвольных таблиц).

Возрастной состав пациентов в обеих группах представлен в Таблице 1.

Таблица 1 – Возрастной состав пациентов в зависимости от методики коррекции (n=149)

Возраст	Методика коррекции				Всего Абс. (%)	Анализ связей
	Перемещающая уретропластика (Velman A.B.)		Перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой			
	Абс.	%	Абс.	%		
	Группа I		Группа II			
6-12 мес.	0	0	3	2,86	3 (2,01)	$p_{1-2}>0,05$
1-3 года	14	31,82	48	45,71	62 (41,61)	$\chi^2_{1-2}=2,464$ $p_{1-2}>0,05$
3-7 лет	23	52,27	37	35,24	60 (40,27)	$\chi^2_{1-2}=3,741$ $p_{1-2}>0,05$
7-18 лет	7	15,91	17	16,19	24 (16,11)	$p_{1-2}>0,05$
Всего	44		105		149	

В группе I средний возраст прооперированных пациентов составил $4,96 \pm 2,72$ лет (Me – 4,17 лет, 1,3-13,3 лет), а максимальное число пациентов представлено в возрасте от 3 до 7 лет, что составило 52,27% (23 мальчика). Наименьшее число пациентов было в возрасте от 7 до 18 лет и составило 15,91% (7 мальчиков). В представленную группу не вошли пациенты в возрасте от 6 до 12 мес.

Средний возраст пациентов в группе II составил $4,27 \pm 3,23$ лет (Me – 3,1 лет, 1-14,8 лет). В группе II преобладали пациенты в возрасте от 1 года до 3 лет что составило 45,71% (48 мальчиков). В возрастную группу от 3 до 7 лет вошли 37 мальчиков (35,24%), а в возрастную группу от 7 до 18 лет вошли 17 мальчиков (16,19%). Наименьшее число пациентов было в группе от 6 до 12 мес. и составило 2,86% (3 мальчика).

По представленным данным можно сделать вывод, что мальчики с дистальными формами гипоспадии по возрастному составу в обеих группах не отличаются, статистически значимых различий нет ($\chi^2 < 3,841$, $p = 0,117$).

Распределение мальчиков по возрастному составу в обеих группах представлен на Рисунке 7.

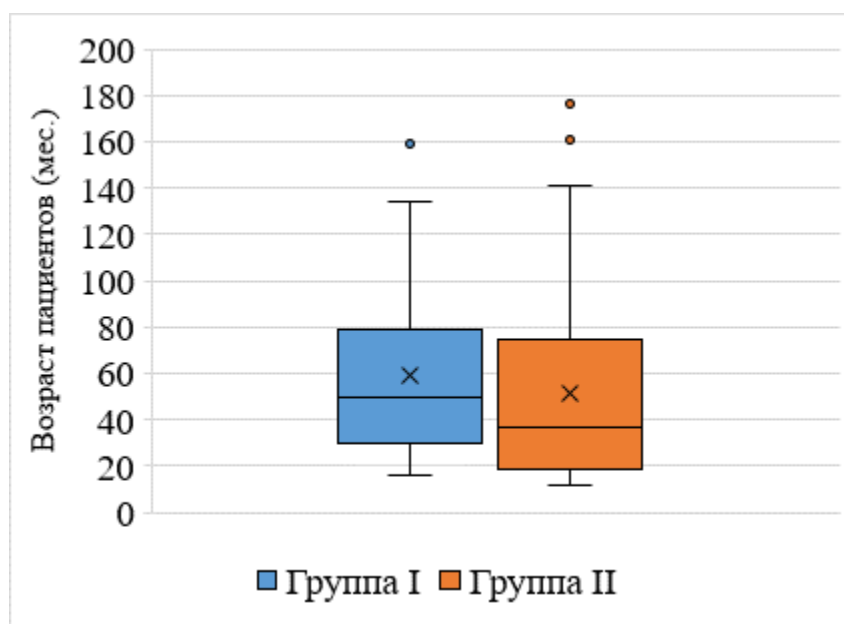


Рисунок 7 – Распределение пациентов по возрасту (мес.) в обеих группах.

Большинство пациентов подверглось хирургической коррекции в возрасте от 12 месяцев до 7 лет (81,88%): 62 пациента (41,61%) в возрасте от 1 года до 3 лет и 60 пациентов (40,27%) в возрасте от 3 до 7 лет ($p < 0,05$ в обеих возрастных группах), что не соответствует современным рекомендациям по срокам хирургического лечения гипоспадии у мальчиков (Рисунок 8).

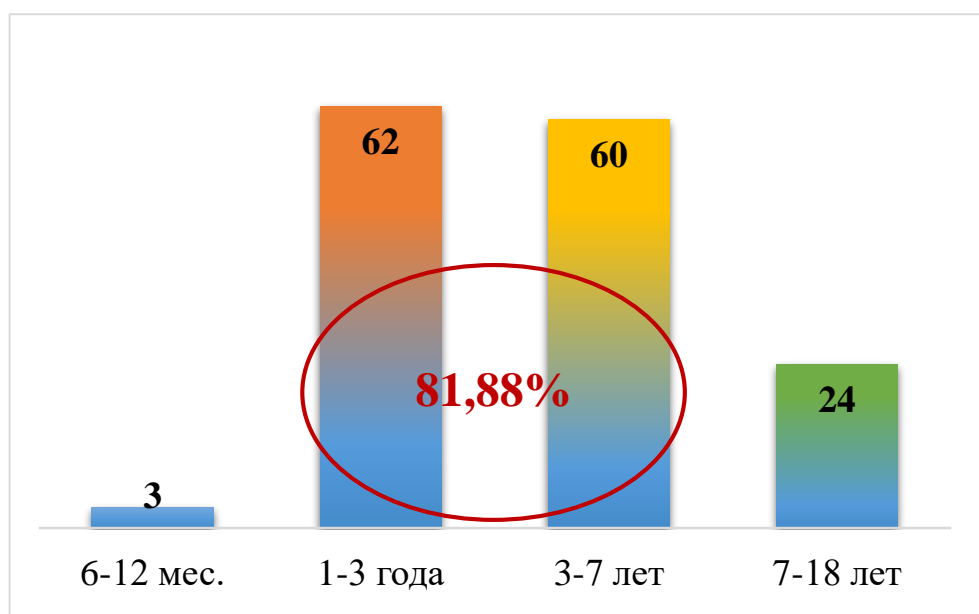


Рисунок 8 – Возрастной состав пациентов вошедших в исследование.

В исследование включены мальчики с дистальными формами гипоспадии: головчатая, венечная и дистально-стволовая. Диагноз устанавливался при

поступлении ребенка на плановое оперативное вмешательство на первичном осмотре, в зависимости от расположения наружного отверстия уретры и подтверждался во время хирургической коррекции.

Распределение пациентов по формам гипоспадии представлено в Таблице 2.

Таблица 2 – Распределение пациентов в зависимости от формы гипоспадии (n=149)

Форма гипоспадии	Методика коррекции				Всего Абс. (%)	Анализ связей
	Перемещающая уретропластика (Velman A.B.)		Перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой			
	Абс.	%	Абс.	%		
	Группа I		Группа II			
Головчатая	4	9,10	10	9,52	14 (9,40)	$p_{1-2} > 0,05$
Венечная	20	45,45	52	49,52	72 (48,32)	$\chi^2_{1-2} = 0,206$ $p_{1-2} > 0,05$
Дистально-стволовая	20	45,45	43	40,96	63 (42,28)	$\chi^2_{1-2} = 0,258$ $p_{1-2} > 0,05$
Всего	44		105		149	

После сравнения представленных данных можно сделать вывод, что в обеих группах преобладают пациенты с венечными (I группа - 45,45% и II группа - 49,52%) и дистально-стволовыми формами гипоспадии (I группа - 45,45% и II группа - 40,96%). Распределение детей по формам гипоспадии в обеих группах статистически идентичны, статистически значимых различий нет ($p > 0,05$, $\chi^2 < 3,841$).

Проведено сравнение групп в зависимости от величины диастаза, т.е. расстояния от дистопированного наружного отверстия уретры до его предполагаемого физиологического расположения на головке полового члена. Эти величины фиксировались у всех пациентов интраоперационно после предварительной хирургической разметки операционных разрезов (Рисунок 9).

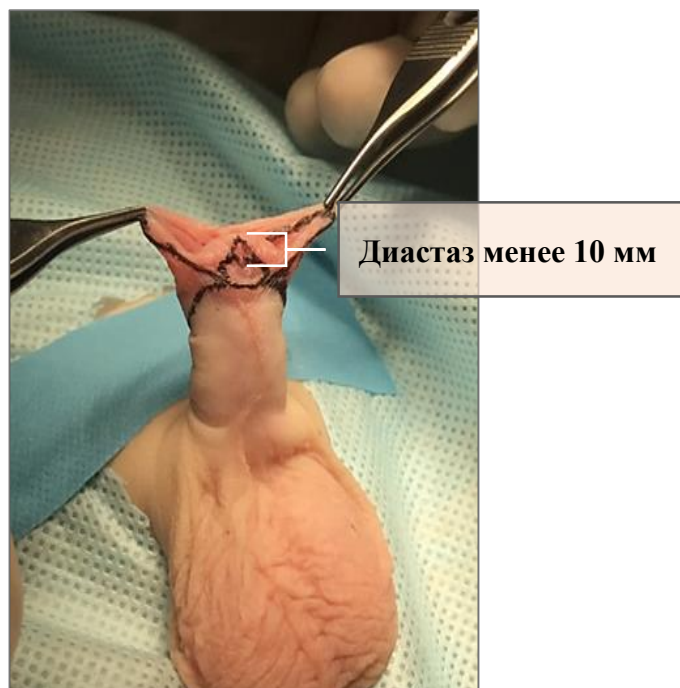


Рисунок 9 – Интраоперационное определение формы гипоспадии с разметкой будущих операционных разрезов и измерение диастаза.

Полученные данные разделены на две подгруппы: первая – мальчики с диастазом до 5 мм и вторая – мальчики с диастазом от 6 мм до 10 мм. Полученные результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Распределение пациентов по двум группам в зависимости от величины диастаза (n=149)

Диастаз	Методика коррекции				Всего Абс. (%)	Анализ связей
	Перемещающая уретропластика (Velman A.B.)		Перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой			
	Абс.	%	Абс.	%		
	Группа I		Группа II			
0-5 мм	10	22,73	17	16,19	27 (18,12)	$\chi^2_{1-2}=0,893$ $p_{1-2}>0,05$
6-10 мм	34	77,27	88	83,81	122 (81,88)	$\chi^2_{1-2}=0,893$ $p_{1-2}>0,05$
Всего	44		105		149	

Анализируя представленные данные можно сделать вывод, что статистических различий в исследуемых группах по величине диастаза между предполагаемым физиологическим и фактическим расположением меатуса у пациентов нет ($\chi^2=0,893$, $p>0,05$). В группе II с использованием перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой преобладали пациенты с большим диастазом, однако статистических различий в группах по данному показателю не отмечено ($p>0,05$). Среднее значение диастаза в группе I составило $6,8\pm 1,5$ мм (Ме – 7 мм, 4-10 мм). У пациентов в группе II среднее значение диастаза составило $7,3\pm 1,6$ мм. (Ме – 8 мм, 3-10 мм). Различия показателей статистически не значимы ($p=0,089$). Распределение пациентов по двум группам в зависимости от величины диастаза представлена на Рисунке 10.

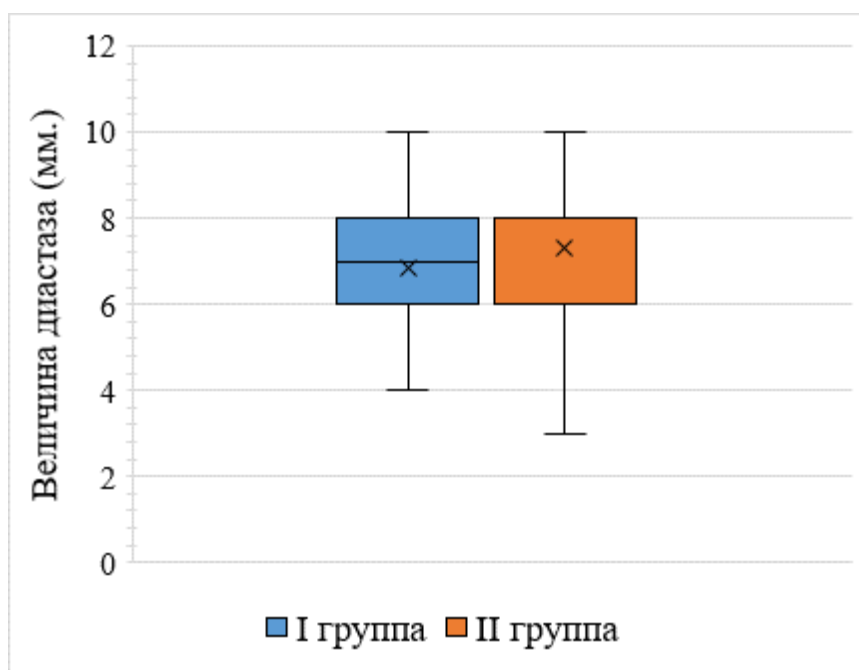


Рисунок 10 – Распределение пациентов по двум группам в зависимости от величины диастаза.

Большинство пациентов (81,88%), вошедших в исследование (в I группе – 34 (77,27%), во II группе – 88 (83,81%)), были с диастазом от головки до дистопированного наружного отверстия уретры в пределах от 6 до 10 мм. Стоит отметить, что в группе I пациентов с диастазом менее 5 мм было больше, чем в группе II, соответственно 10 (22,73%) пациентов в группе с использованием методики перемещающей уретропластики в модификации А.В. Velman и 17

(16,19%) пациентов в группе с использованием авторской методики операции. Однако статистических различий по данному показателю не отмечено ($\chi^2=0,893$, $p>0,05$).

Оценка и сравнение пациентов по величине диастаза в рамках данного исследования в нашем понимании было более оправданным по причине некоторой субъективности первичного осмотра пациентов, что в очередной раз подтверждает необходимость установки окончательного диагноза и определения тактики хирургической коррекции во время операции.

В рамках проводимого исследования оценивалось наличие или отсутствие искривления полового члена как ротационного, так и вентрального. Наличие искривления полового члена фиксировалось во время операции пробой на искусственную эрекцию. Из исследования были исключены пациенты, которым дополнительно потребовалась коррекция искривления полового члена. В обеих группах нами не отмечено выраженных ротационных и вентральных искривлений больше 90° и 45° соответственно. В обеих группах преобладали пациенты с наличием искривления полового члена (61,07%): в группе I - 24 мальчика, что составило 54,55%, в группе II – 67 мальчиков, что составило 63,81% (Рисунок 11).

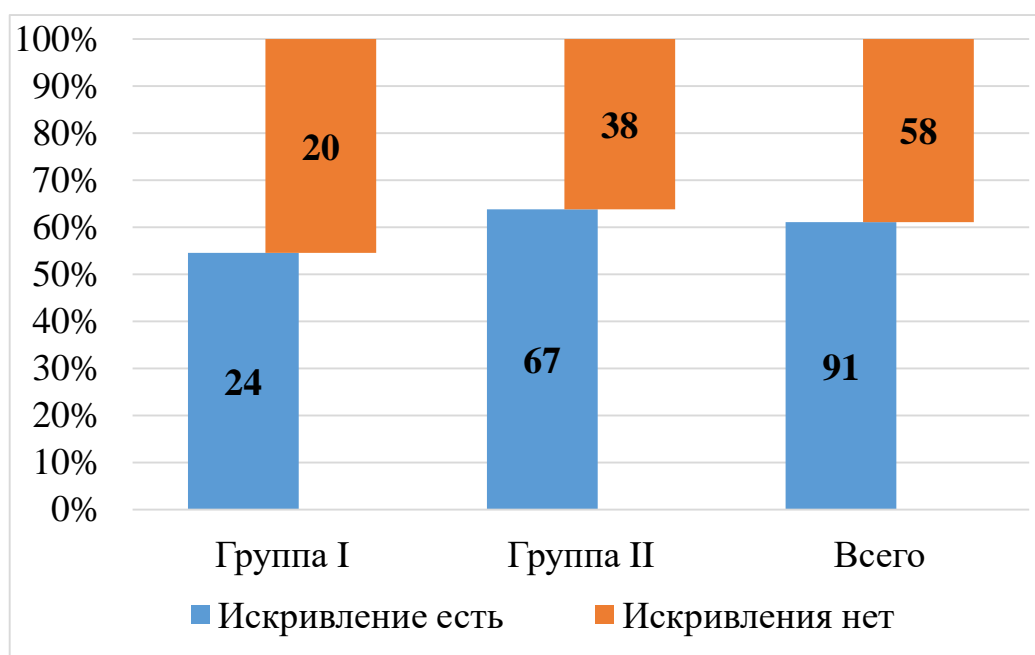


Рисунок 11 – Распределение пациентов в обеих группах в зависимости от наличия искривления полового члена.

Статистических различий по наличию искривления полового члена между обеими группами не обнаружено ($p > 0,05$, $\chi^2 < 3,841$).

В результате проведенного статистического анализа достоверных различий между группами I и II по возрастному составу, форме гипоспадии, величине диастаза и наличию искривления полового члена не установлено.

В рамках исследования проведен анализ послеоперационного лечения 77 пациентов, вошедших в исследование. Проведен ретроспективный анализ результатов послеоперационного ведения с использованием двух видов послеоперационных повязок. Пациенты были разделены на две группы. В группу А включены 47 пациентов, у которых использовалось акрилатное апплицирование полового члена цианоакрилатным клеем n-бутил-2-цианоакрилат или 2-октилцианоакрилат. В группу Б включено 30 пациентов, у которых использовалась стандартная циркулярная адгезивная повязка, фиксированная самоскрепляющимся бинтом.

Все пациенты были прооперированы с использованием двух методик коррекции гипоспадии: перемещающая уретропластика в модификации А.В. Belman и перемещающая уретропластика с нерасчлняющей спонгиопластикой. В послеоперационном периоде во время нахождения в стационаре проведен анализ лечения с фиксацией всех ранних послеоперационных осложнений.

Проведено сравнение групп для определения возможных статистических различий. Исследовались возрастной состав пациентов, форма гипоспадии и результаты хирургического лечения с определением ранних послеоперационных осложнений и оценка послеоперационных осложнений с использованием международной шкалы Clavien-Dindo. Статистический анализ количественных показателей производился с использованием критерия Манна-Уитни, при сравнении качественных показателей использовали критерий Пирсона (критерий χ^2 для произвольных таблиц).

В группе А средний возраст пациентов составил $4,69 \pm 3,58$ лет (Ме – 3,3 лет 1-14,8 лет). В группа Б средний возраст составил $4,13 \pm 3,30$ лет (Ме – 2,88 лет, 1,1-14,7 лет). В обеих группах отсутствовали пациенты младше 12 мес. В обеих

группах наибольшее число пациентов было в возрастной группе от 1 года до 3 лет и составило больше 50%. Возрастной состав пациентов и распределение пациентов по возрасту в обеих группах представлен в Таблице 4 и Рисунке 12.

Таблица 4 – Возрастной состав пациентов в зависимости от вида послеоперационной повязки (n=77)

Возраст	Вид послеоперационной повязки				Всего Абс. (%)	Анализ связей
	Акрилатное апплицирование		Циркулярная повязка			
	Абс.	%	Абс.	%		
	Группа А		Группа Б			
1-3 года	24	51,06	16	53,33	40 (51,95)	$\chi^2_{1-2}=0,038$ $p_{1-2}>0,05$
3-7 лет	13	27,66	9	30	22 (28,57)	$p_{1-2}>0,05$
7-18 лет	10	21,28	5	16,67	15 (19,48)	$p_{1-2}>0,05$
Всего	47		30		77	

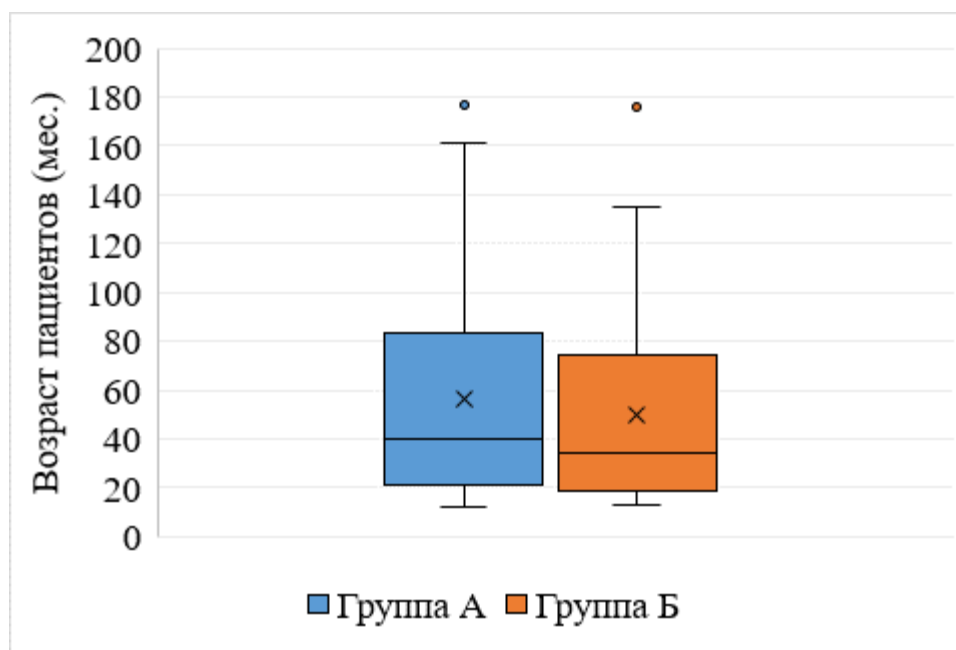


Рисунок 12 – Распределение пациентов по возрасту (мес.) в обеих группах.

Как видно из представленных данных статистически значимых различий по возрастному составу в обеих группах нет ($\chi^2 < 3,841$, $p > 0,05$).

Проведено сравнение пациентов в обеих группах по формам гипоспадии. В исследование вошли пациенты с дистальными формами гипоспадии – головчатая, венечная, дистально-стволовая. Распределение мальчиков по формам гипоспадии в обеих группах представлено в Таблице 5.

Таблица 5 – Распределение пациентов в зависимости от формы гипоспадии (n=77)

Форма гипоспадии	Вид послеоперационной повязки				Всего Абс. (%)	Анализ связей
	Акрилатное аплицирование		Циркулярная повязка			
	Абс.	%	Абс.	%		
	Группа А		Группа Б			
Головчатая	3	6,38	5	16,67	8 (10,39)	$p_{1-2}>0,05$
Венечная	25	53,19	13	43,33	38 (49,35)	$\chi^2_{1-2}=0,712$ $p_{1-2}>0,05$
Дистально- стволовая	19	40,43	12	40,0	31 (40,26)	$\chi^2_{1-2}=0,001$ $p_{1-2}>0,05$
Всего	47		30		77	

По представленным данным можно сделать вывод, что распределение детей по формам гипоспадии статистически идентичны в представленных группах ($p_{1-2}>0,05$, $\chi^2<3,841$). В обеих группах преобладают дети с венечными (53,19% и 43,33%) и дистально-стволовыми формами гипоспадии (40,43% и 40,0%).

В результате проведенного статистического анализа достоверных различий между группой А и группой Б по возрастному составу и форме гипоспадии не установлено.

2.2. Хирургическое лечение

Всем пациентам, вошедшим в исследование, было выполнено хирургическое лечение гипоспадии. Родители и законные представители пациентов и дети старше 15 лет были проинформированы о предстоящей операции, технике выполнения, о возможных осложнениях и подписали информированное добровольное согласие. Также пациенты были проинформированы о предстоящей научно-

исследовательской работе и подписали информированное согласие на участие в ней. Отказавшихся от хирургического лечения и участия в клиническом исследовании не было.

Во всех случаях операции выполнялись под общим эндотрахеальным наркозом в сочетании с каудальной анестезией или «пениальной блокадой» в зависимости от возраста пациента. На операционном столе пациент располагался в горизонтальном положении на спине с разведенными по ширине плеч ногами.

Все операции выполнялись под оптическим увеличением с использованием микрохирургического инструмента, монополярной и биполярной коагуляции, и руководствуясь принципам прецизионной техники. Использовался атравматический рассасывающийся шовный материал 5/0 и 6/0 (PDS, Monosyn, Monocryl, Vicryl).

В обязательном порядке устанавливался уретральный катетер Нелатона необходимого размера (от 6 Fr до 12 Fr) для отведения мочи. Операция завершалась наложением стандартной циркулярной адгезивной повязки, фиксированной самоскрепляющимся бинтом, или акрилатным апплицированием полового члена цианоакрилатным клеем n-бутил-2-цианоакрилат или 2-октилцианоакрилат.

2.3. Перемещающая уретропластика

В группе I применялась методика перемещающей уретропластики в модификации А.В. Velman [55]. Автор разработал новую модификацию перемещающей уретропластики, применив принципы, предложенные Beck С.А., и опубликовал свои результаты в 1977 году. Он одним из первых предложил «широкую» мобилизацию уретры с последующим ее продвижением. Принципы, разработанные автором, обусловили дальнейшее развитие дистензионных методик лечения гипоспадии. Основываясь на нашем опыте можно сделать вывод, что у предложенной методики много конкурентных преимуществ таких, как отсутствие уретрального шва, короткая длительность операции, отличные функциональные и косметические результаты и малое количество послеоперационных свищей

уретры. Однако сохраняется достаточно высокий уровень послеоперационных меатостенозов, что отпугивает большинство хирургов от использования данной методики.

Данную методику перемещающей уретропластики технически осуществляют следующим образом. Выполняется разрез вокруг меатуса и продлевается по средней линии до головки полового члена и вниз по срединному шву по вентральной поверхности полового члена до пеноскротального угла. Затем производится циркулярный разрез кожи ниже венечной борозды. Выполняется «дегловинг» полового члена. Мобилизуются края головки полового члена. Уретра вместе с наружным отверстием уретры отделяется от кавернозных тел до пеноскротального угла, т.е. выполняется перемещающая «расчленяющая» уретропластика. Мобилизованную уретру перемещают выше и укладывают без натяжения между краями головки полового члена. Формируют наружное отверстие уретры в физиологическом положении путем фиксации краев мобилизованной уретры к головке полового члена узловыми атравматическими швами. Мобилизованные края головки полового члена сводят над перемещенной дистальной уретрой. Послеоперационную рану ушивают с использованием узловых атравматических швов. В мочевого пузыря устанавливают уретральный катетер.

Во II группе применялась авторская методика перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой, которая описана в Главе 3.2., стр. 55-59.

2.4. Стандартная послеоперационная повязка

Стандартным видом послеоперационной повязки после коррекции гипоспадии, которая использовалась нами в группе Б, была марлевая повязка, пропитанная глицерином, спирально накрученная вокруг всей длины полового члена и фиксированная самоскрепляющимся эластичным бинтом (Рисунок 13).

Технически данная повязка достаточно надежна и легко применима и использовалась нами на протяжении длительного времени.



Рисунок 13 – Циркулярная адгезивная повязка.

Альтернативным видом повязки являлось акрилатное апплицирование полового члена, которое представлено в главе 4.2., стр. 85-87.

2.5. Гистологическое исследование уретральной площадки

В ходе выполнения хирургической коррекции у всех пациентов иссекалась уретральная площадка выше дистопированного меатуса. Операционный материал у 22 пациентов был направлен на патогистологическое исследование. Проведен анализ гистологического материала данной группы пациентов для определения морфологических изменений в уретральной площадке и целесообразности ее применения при коррекции дистальных форм гипоспадии.

Полученный операционный материал фиксировался в жидкости Боуэна или 10% нейтральном формалине по Лилли. После проводки по спиртам возрастающей концентрации следовала обработка в ксилоле и заливка в парафин [22]. С использованием микротомы Leica SM 2000R изготавливали парафиновые срезы

толщиной 4-5 мкм. На первом этапе полученные препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизону и по Маллори.

Для детального исследования гистологического строения послеоперационного материала (уретральной площадки) проведено иммуногистохимическое исследование (ИГХ). Для проведения ИГХ-исследования использовались первичные антитела. Предварительно парафиновые срезы расправляли в водяной бане Гистобат LEICA HI 1210 и помещали на предметные стекла. Предварительно предметные стекла обрабатывались поли-L-лизином и высушивали при температуре 35 °С в течение одного часа. После депарафинирования в о-ксилоле в течение 2 мин. следовала промывка и обезвоживание в двух 96% спиртах по 5 мин. в каждом и 70% спирте в течение 10 мин. Далее стекла со срезами промывали в дистиллированной воде, после чего следовала демаскировка антигенов в цитратном буфере (DAKO: Target Retrieval Solution, pH 6,0, код S 169984-2) в водяной бане при температуре 95 °С в течение 40 мин. После остывания препаратов в этом же растворе до комнатной температуры и обработки в Трис-буфере (TBS, pH 7,4) проводили подавление эндогенной пероксидазы при помощи 3% раствора перекиси водорода в течение 20 мин. Затем следовала повторная промывка в Трис-буфере, после чего срезы оставались в холодильнике при температуре 4 °С в течение 12 часов [18]. ИГХ проводили с помощью набора моноклональных антител (Таблица 6).

Таблица 6 – Характеристика первых антител

Антиген	Клон	Специфичность	Рабочее разведение	Фирма-производитель
Пан-цитокератины	AE1/AE3	эпителиальные клетки	1:300	Lab Vision
CD 31	9611	эндотелий сосудов	1:20	BioGenex
Коллаген IV	PHM-12 + CIV22	базальные мембраны	1:150	Lab Vision
Виментин	V9	фибробласты	1:300	Lab Vision
Десмин	33	мышечная ткань	1:400	BioGenex

Первые антитела разводили специальным буфером с компонентом, препятствующим неспецифическому связыванию антител (DAKO: Antibody Diluent with Background Reducing Component, код S3002). Экспозиция первых МКАТ составляла 1 час при постоянной (30° С) температуре, поддерживаемой при помощи нагревательной платы (гистоплата LEICA HI 1220). Затем стекла со срезами промывали в течение 10 мин. в Трис-буфере. Связывание первых антител с клеточными и структурными элементами определяли при помощи стандартного биотин-стрептавидин-пероксидазного метода (DAKO: LSAB[®] + System-HRP, код K0690) с диаминобензидином в качестве хромогена. После промывки в дистиллированной воде препараты дополнительно окрашивали гематоксилином Майера в течение 1-2 мин. Затем следовала повторная промывка в воде (15 мин.), дегидратация в 96% спирте (10мин.) и осветление в карбол-ксилоле (5 мин.). Срезы заключали в канадский бальзам или в специальные среды фирмы DAKO (Ultramount, Faramount, код S302580-2). Иммуногистохимические реакции в структурных и клеточных элементах оценивались с учетом интенсивности и процента окрашенных клеток [18]. В каждом случае подсчитывали 100 клеток. Критерии иммуногистохимического окрашивания представлены в Таблице 7.

Таблица 7 – Критерии иммуногистохимического окрашивания

Процент окрашенных клеток	Интенсивность реакции			
	отрицательная	Слабая	умеренная	выраженная
50 – 100	–	+	++	+++
10 – 50	–	+	++	++
0 – 10	–	+	+	+
0	–	–	–	–

Микроскопическое исследование проводили с использованием микроскопа «Carl Zeiss Axioscope».

2.6. Статистический анализ полученных данных

Результаты исследования обрабатывались на персональном компьютере в операционной системе Windows 10 Professional. Построение таблиц, графиков и рисунков осуществлялось с использованием офисного пакета Microsoft Office 2019. Статистическая обработка результатов выполнялась в программе STATISTICA 12 (StatSoft Inc., USA) и Microsoft Office Excel 2019.

В качестве описательной статистики для количественных показателей использовались средние значения, стандартное отклонение, медиана и диапазон, для качественных использовались проценты. Статистический анализ количественных показателей производился с использованием критериев Стьюдента и Манна-Уитни, при сравнении качественных показателей использовали точный тест Фишера и критерий Пирсона. Для нахождения зависимости между двумя параметрами и ее степени применялся корреляционно-регрессионный анализ. Различия в полученных результатах считались статистически значимыми при значении $p < 0,05$ и $\chi^2 \geq 3,841$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Лечение детей с дистальными формами гипоспадии

В условиях отделения урологии ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан с 2015 года применяется методика хирургической коррекции дистальных форм гипоспадии у мальчиков – перемещающая уретропластика в модификации А.В. Velman. С 2016 года в рамках научного исследования внедрена авторская методика хирургической коррекции дистальных форм гипоспадии – «перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой».

Предложенная авторская методика коррекции гипоспадии внедрена и используется в клинической работе отделений детской урологии ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, отделения урологии ООО «КОРЛ» г. Казань и отделения детской хирургии ГБУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Республика Ингушетия

Критериями отбора пациентов для включения в исследование и выполнения перемещающей уретропластики в обеих модификациях являлись мальчики с дистальной формой гипоспадии (головчатая, венечная, дистально-стволовая) при диастазе от дистопированного меатуса до предполагаемого физиологического положения наружного отверстия уретры не более 10 мм, с наличием или отсутствием искривления полового члена, но не более 45° в случаях вентрального искривления и не более 90° в случаях ротационного искривления. Пациентам была показана хирургическая коррекция врожденного порока развития.

Проанализированы результаты лечения пациентов в двух группах:

В I группу вошли 44 мальчика, прооперированных в период с 2015 по 2019 гг. с использованием методики перемещающей уретропластики в модификации А.В. Velman. Среди них с головчатыми формами – 4 (9,1%), венечными – 20 (45,45%), дистально-стволовыми – 20 (45,45%).

Во II группу вошли 105 мальчиков, прооперированных с использованием предложенной нами авторской методики коррекции дистальных форм гипоспадии «перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой». В исследование вошли пациенты, прооперированные за период с 2016 по 2020 гг. Среди них с головчатыми формами – 10 (9,52%), венечными – 52 (49,52%), дистально-стволовыми – 43 (40,96%).

3.2. Перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой

Предложенная авторская методика – «перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой» основана на принципах дистензионной уретропластики и осуществляется следующим образом. На половом члене выполняют разметку будущих разрезов хирургическим маркером (Рисунок 14).

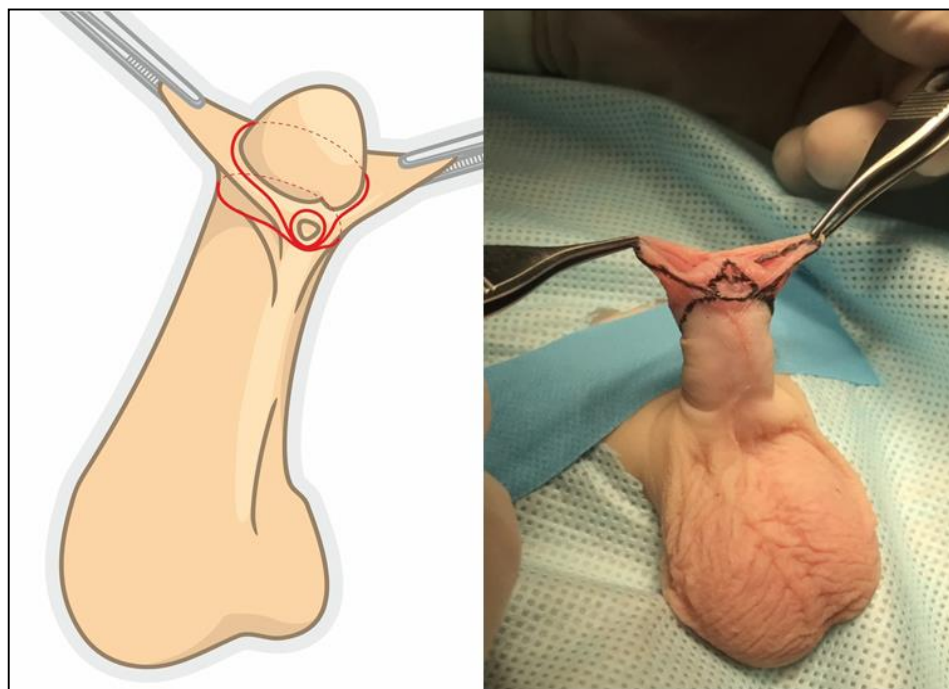


Рисунок 14 – Разметка линий разрезов.

Кожа рассекается циркулярно проксимальнее венечной борозды на 4-6 мм и окаймляя дистопированное наружное отверстие уретры с захватом кожи полового члена на протяжении 1-2 мм. После чего выполняется «дегловинг», т.е. мобилизация кожи полового члена до его основания. Проводится проба на искусственную эрекцию, и при наличии искривления полового члена иссекаются

эмбриональные искривляющие тяжи для его устранения. Уретра со спонгиозным телом тщательно и аккуратно отделяется от кавернозных тел, стремясь избежать его повреждения. На этом этапе принципиальным является сохранение целостности расщепленного дистального отдела спонгиозного тела («ножек» спонгиозного тела) уретры с головкой полового члена. Эта особенность определяет уникальность предложенной авторской методики коррекции гипоспадии (Рисунок 15).

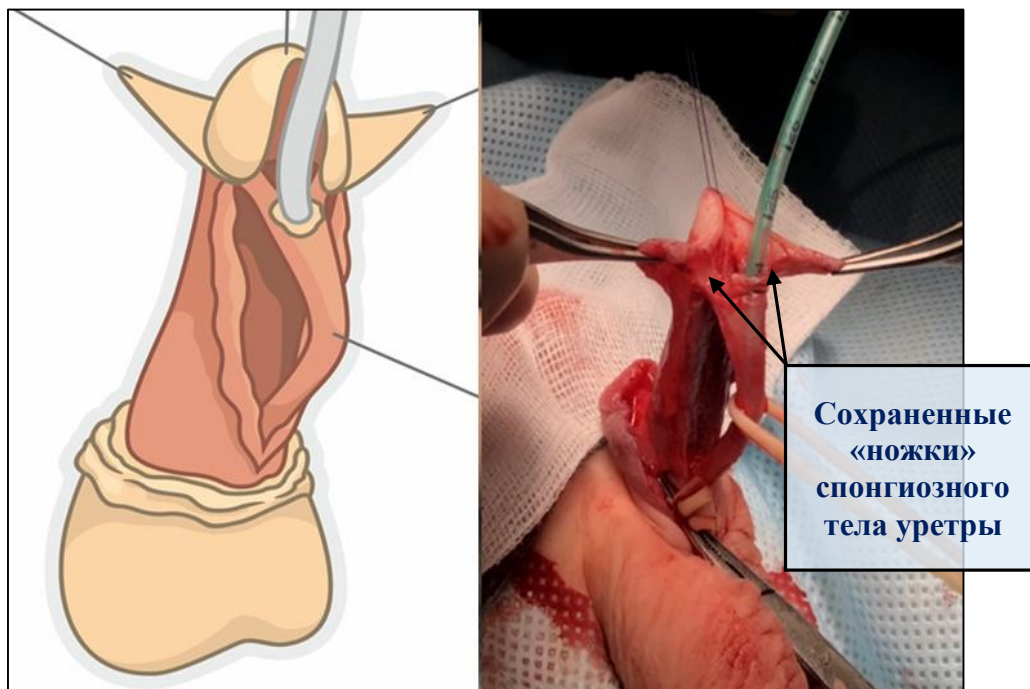


Рисунок 15 – Мобилизация кожи полового члена до его основания и отделение уретры от кавернозных тел с сохранением ножек спонгиозного тела.

Протяженность мобилизации дистальной уретры от кавернозных тел зависит от диастаза между дистопированным меатусом и его предполагаемым физиологическим расположением на головке полового члена. На каждые 2 мм диастаза выполняется отделение дистальной части уретры на протяжении 10 мм, т.е. в соотношении 1:5. В обязательном порядке проводится проба с искусственной эрекцией для контроля искривления полового члена и соответствия выделенной уретры длине полового члена. Треугольный лоскут незамкнутой уретральной площадки от дистального участка выделенной уретры до места предполагаемого расположения наружного отверстия уретры на головке полового члена иссекается до кавернозных тел и удаляется.

Мобилизованная уретра продвигается дистальнее и формируется наружное отверстие уретры в физиологическом положении на вершине головки полового члена с формированием узловых атравматический швов (Рисунок 16).

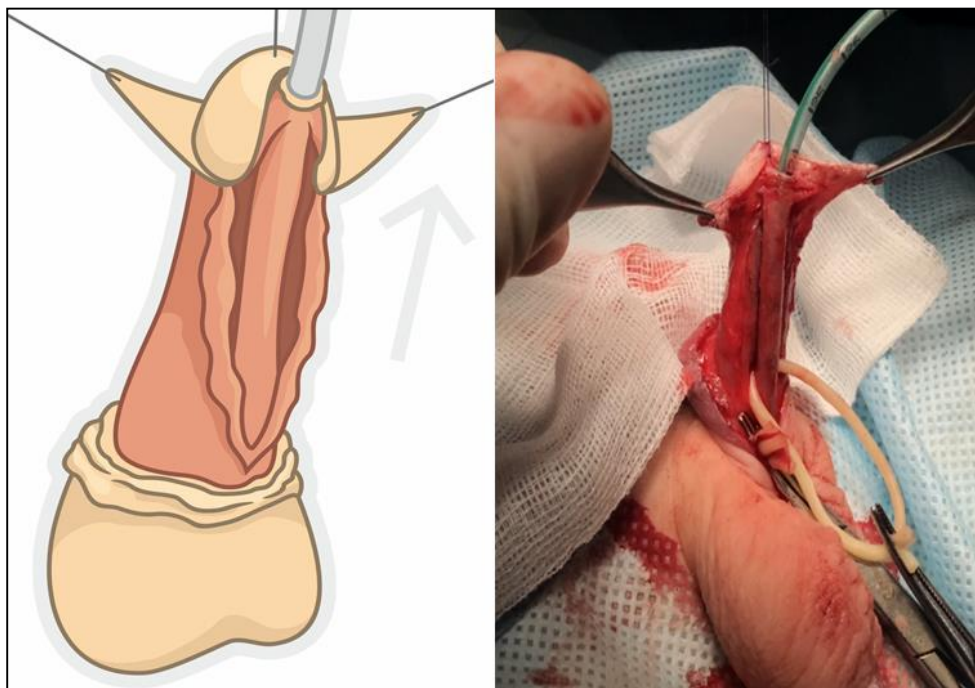


Рисунок 16 – Перемещение уретры в физиологическом положение и формирование наружного отверстия уретры.

Расщепленная дистальная часть спонгиозного тела сшивается над уретрой и восстанавливается ее нормальная анатомия. Перемещенная уретра фиксируется к кавернозным телам с двух сторон узловыми швами с шагом 10 мм. (Рисунок 17). Затем проводится пластика головки полового члена. Крылья головки полового члена сводятся над перемещенной дистальной уретрой. Стволовая часть уретры укрывается tunica dartos. Таким образом восстанавливается нормальная анатомия полового члена с формированием узловых атравматических швов (Рисунок 18).

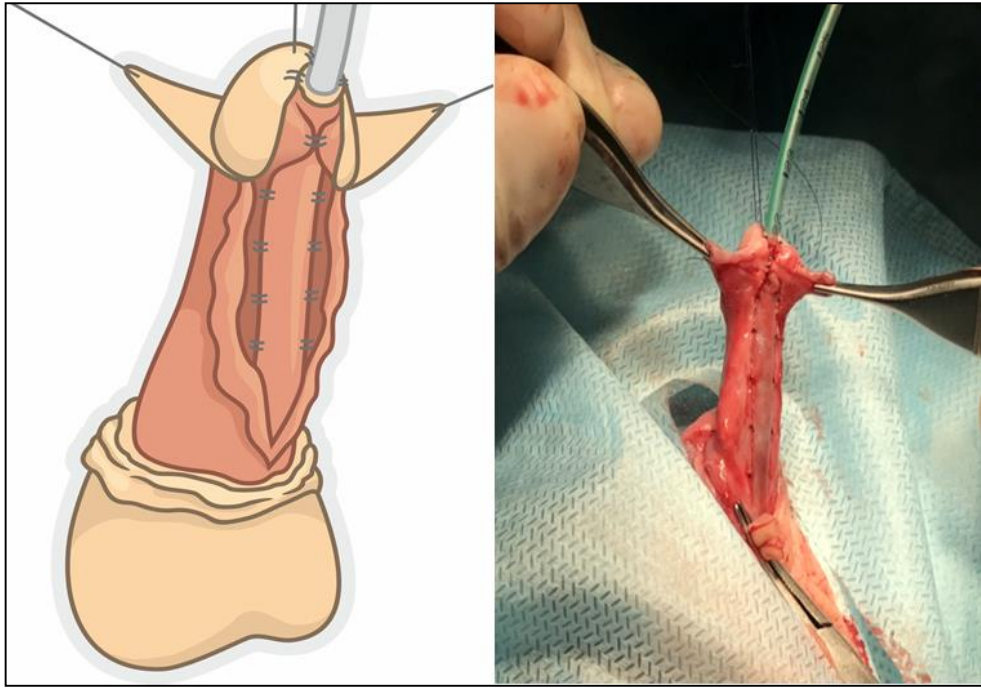


Рисунок 17 – Спонгиопластика, фиксация уретры к кавернозным телам.

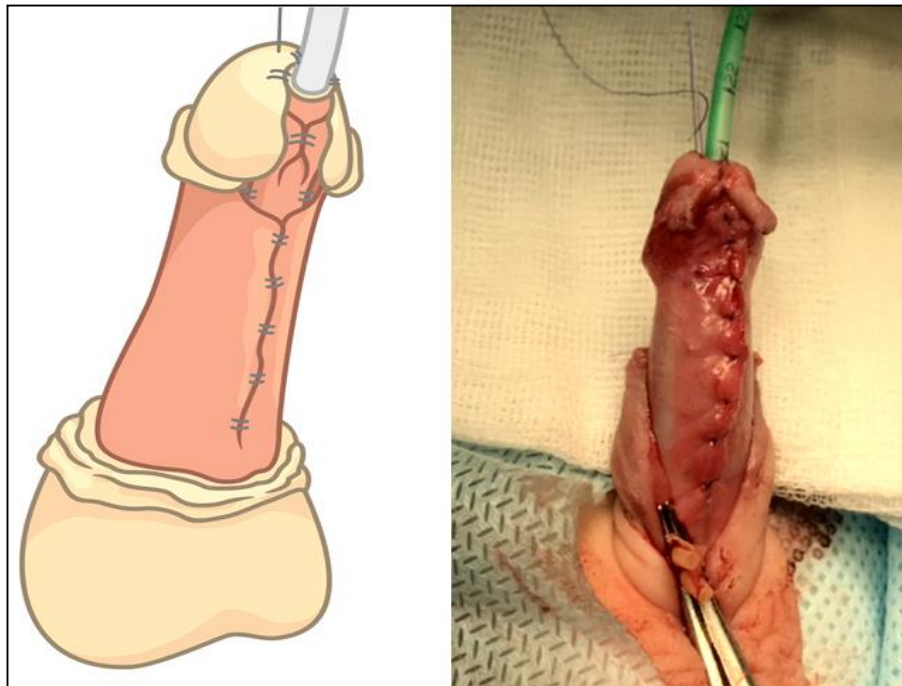


Рисунок 18 – Пластика головки полового члена и укрывание уретры.

В завершение выполняется пластика кожи полового члена и послойно ушивается послеоперационная рана с формированием узловых атравматических швов (Рисунок 19). В мочевой пузырь устанавливается уретральный катетер Нелатона. Послеоперационная рана и половой член закрывается асептической

циркулярной адгезивной повязкой с фиксацией эластичным самоскрепляющимся бинтом или апплицируется акрилатным клеем.



Рисунок 19 – Ушивание послеоперационной раны.

На разработанную методику коррекции дистальных форм гипоспадии разработан и получен патент на изобретение №2684319 «Способ перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой».

3.3. Результаты патогистологического исследования уретральной площадки

Проанализированы результаты патогистологического исследования операционного материала (удаленной дистальной части уретральной площадки) 22 пациентов и определены морфологические изменения в ее структуре.

Уретральная площадка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, который в дистальном отделе становится многослойным плоским ороговевающим с наличием тонкого рогового слоя (Рисунок 20, Рисунок 21).

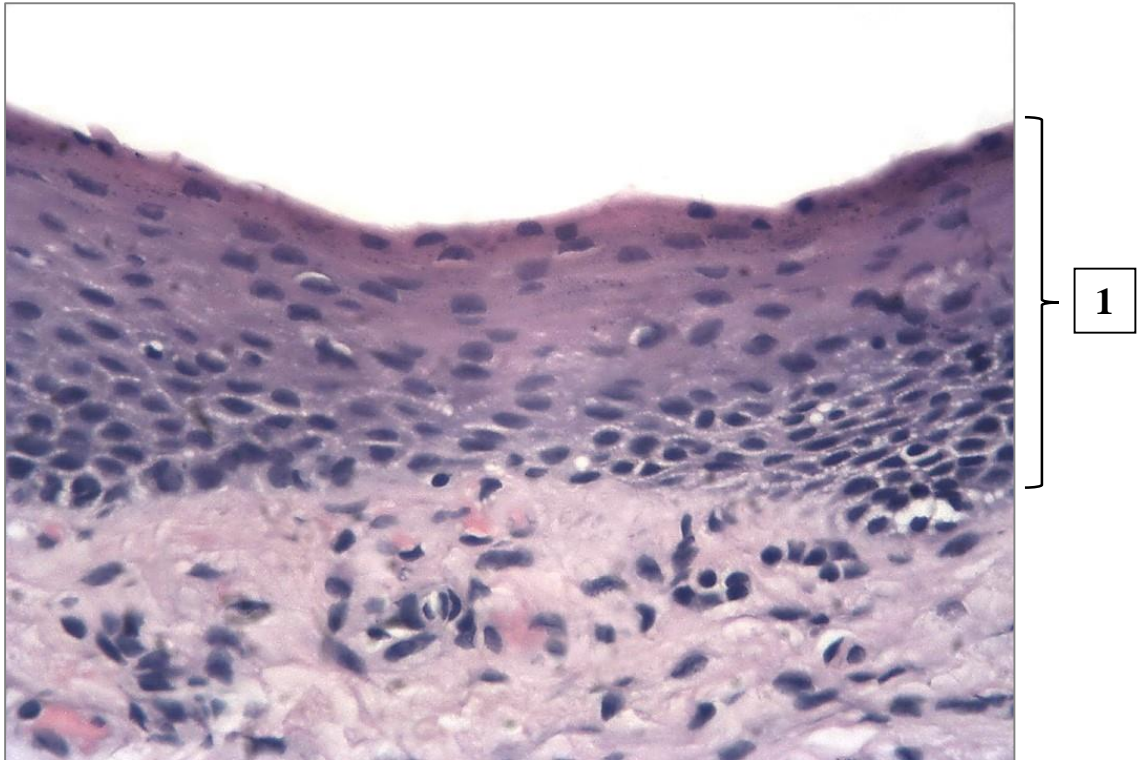


Рисунок 20 – Многослойный плоский неороговевающий эпителий (1). Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

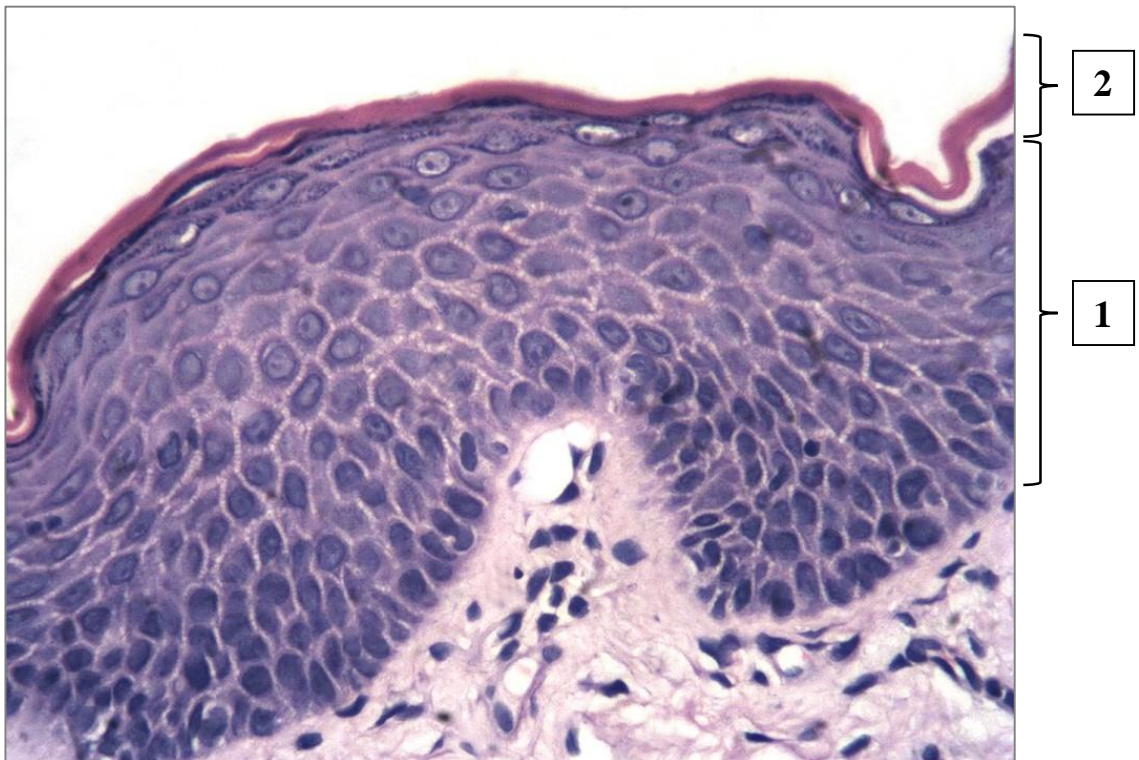


Рисунок 21 – Многослойный плоский ороговевающий эпителий (1) с наличием тонкого рогового слоя (2). Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

На отдельных участках эпителиальной выстилки встречается однослойный псевдостратифицированный цилиндрический эпителий. Иммуногистохимический

анализ выявляет в эпителиальном пласте равномерную экспрессию МКАТ против пан-цитокератинов (Рисунок 22), а в его базальной мембране – против коллагена IV типа, который контурирует ее в виде непрерывной тонкой полосы (Рисунок 23). Под эпителием располагается рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, тонкие коллагеновые волокна которой окрашиваются в красный цвет по методу Ван Гизона и в голубой – при окраске по Маллори (Рисунок 24, Рисунок 25).

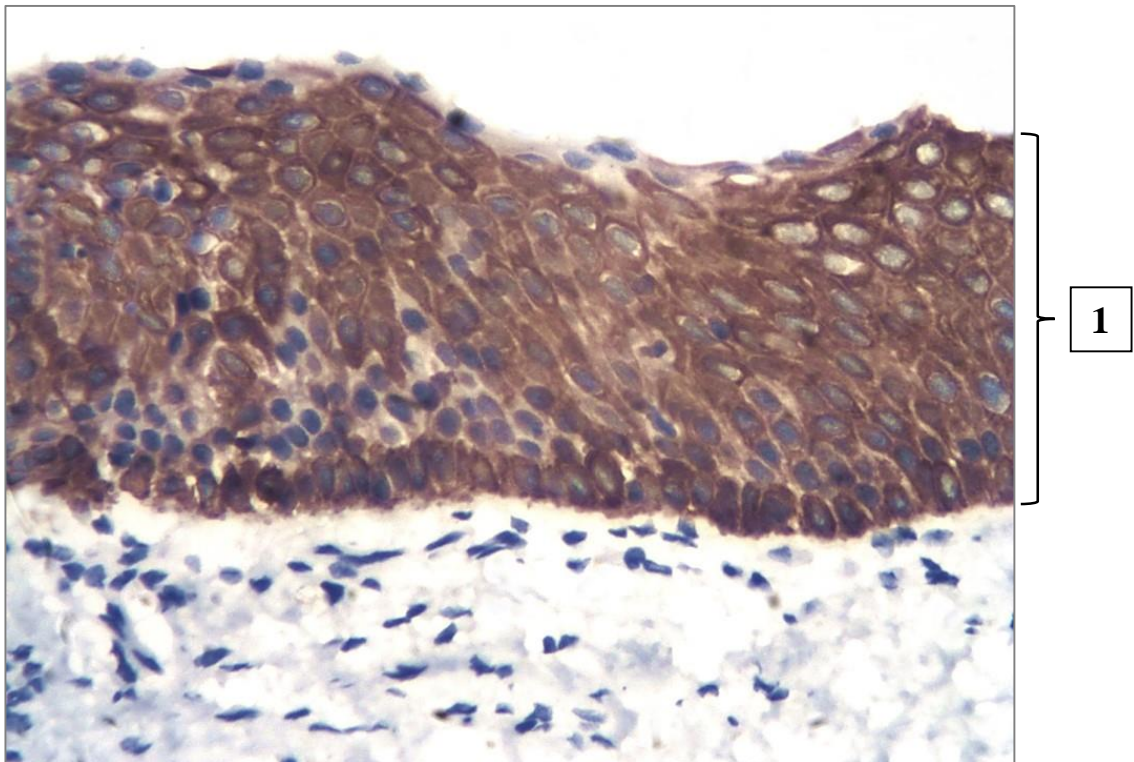


Рисунок 22 – Экспрессия МКАТ против пан-цитокератинов в эпителии (1). LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400.

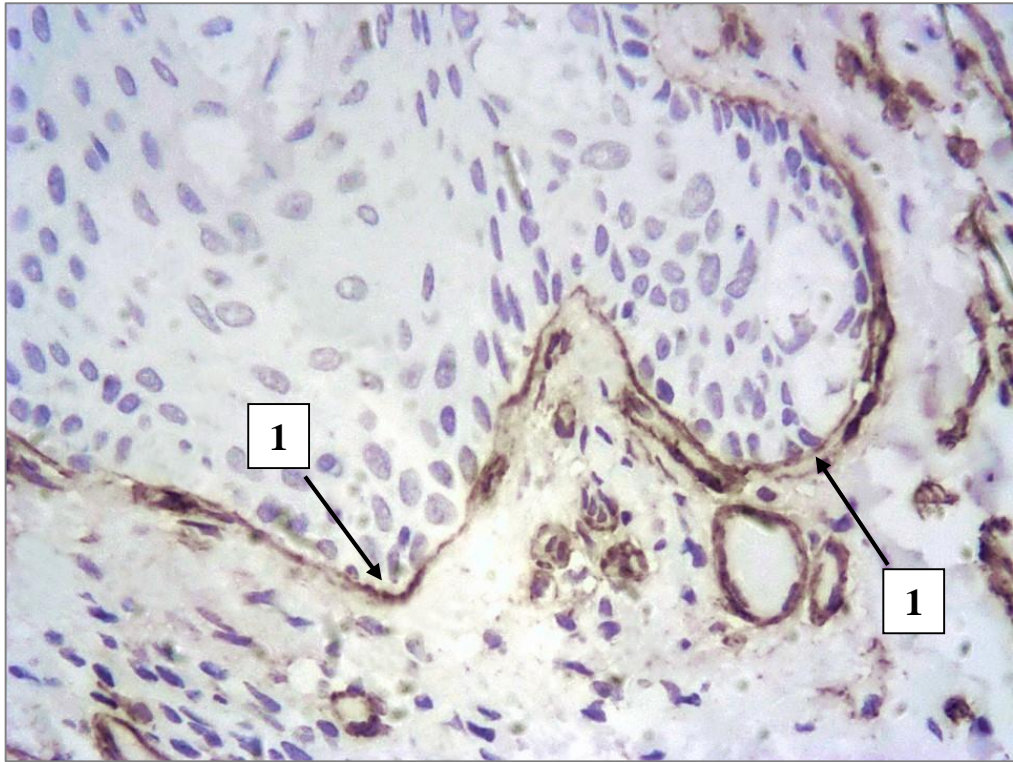


Рисунок 23 – Экспрессия МКАТ против коллагена IV типа в базальной мембране эпителия (1). LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400

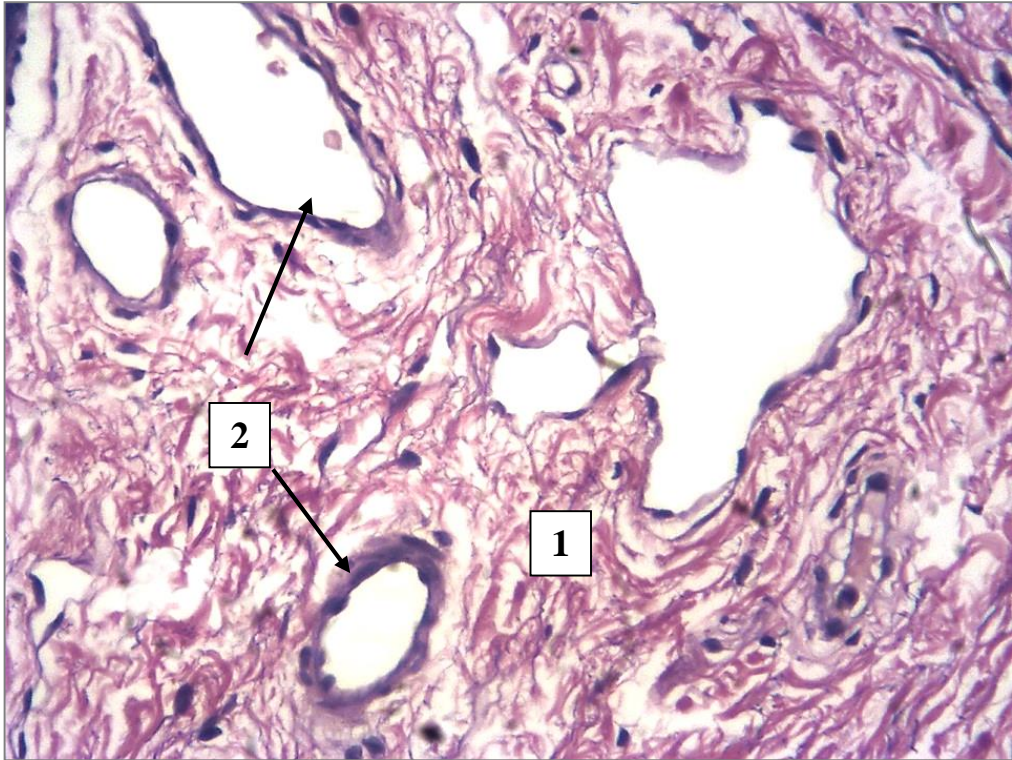


Рисунок 24 – Рыхлая волокнистая соединительная ткань (1) с кровеносными сосудами (2). Окраска по ван Гизону. х 400.

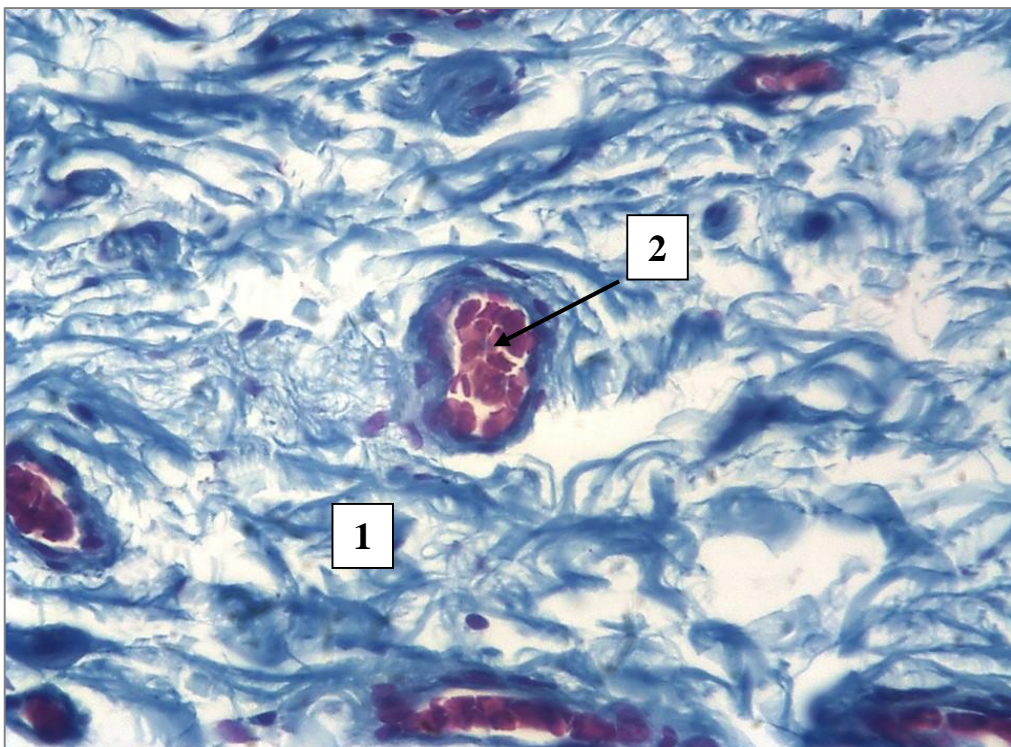


Рисунок 25 – Рыхлая волокнистая соединительная ткань (1). Кровеносные сосуды (2). Окраска по Маллори. х 400.

Иммуногистохимически среди волокон соединительной ткани при помощи МКАТ против виментина выявляются фибробласты (Рисунок 26), а при помощи МКАТ против десмина обнаруживаются гладкомышечные клетки (Рисунок 27).

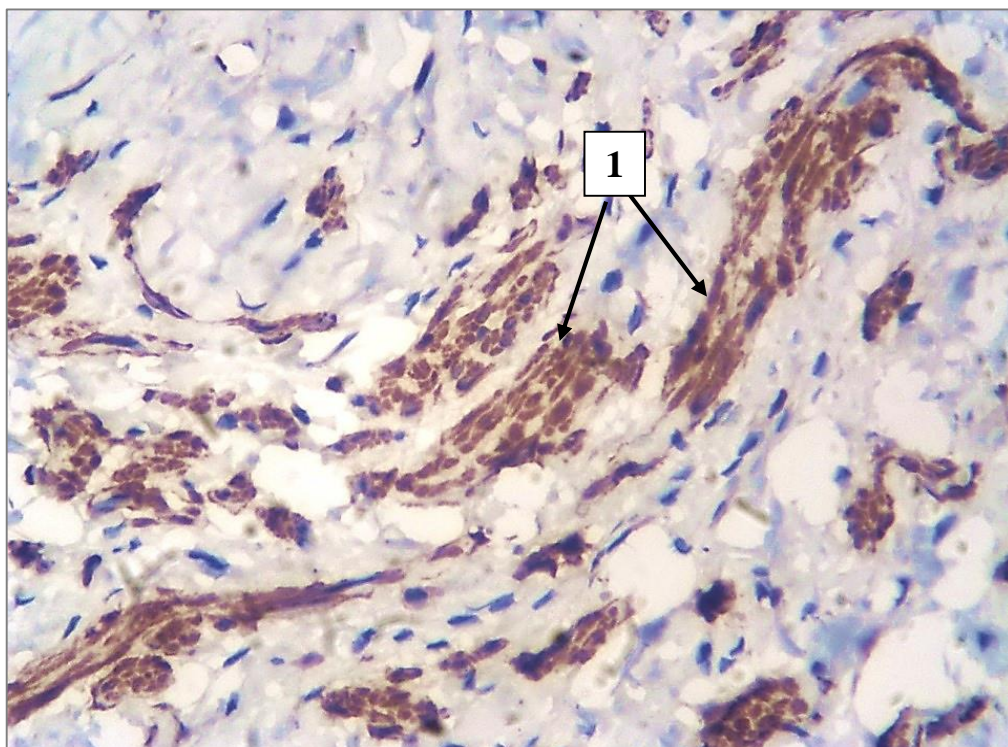


Рисунок 26 – Экспрессия МКАТ против виментина в фибробластах. LSAB-метод с докраской гематоксилином. x 400.

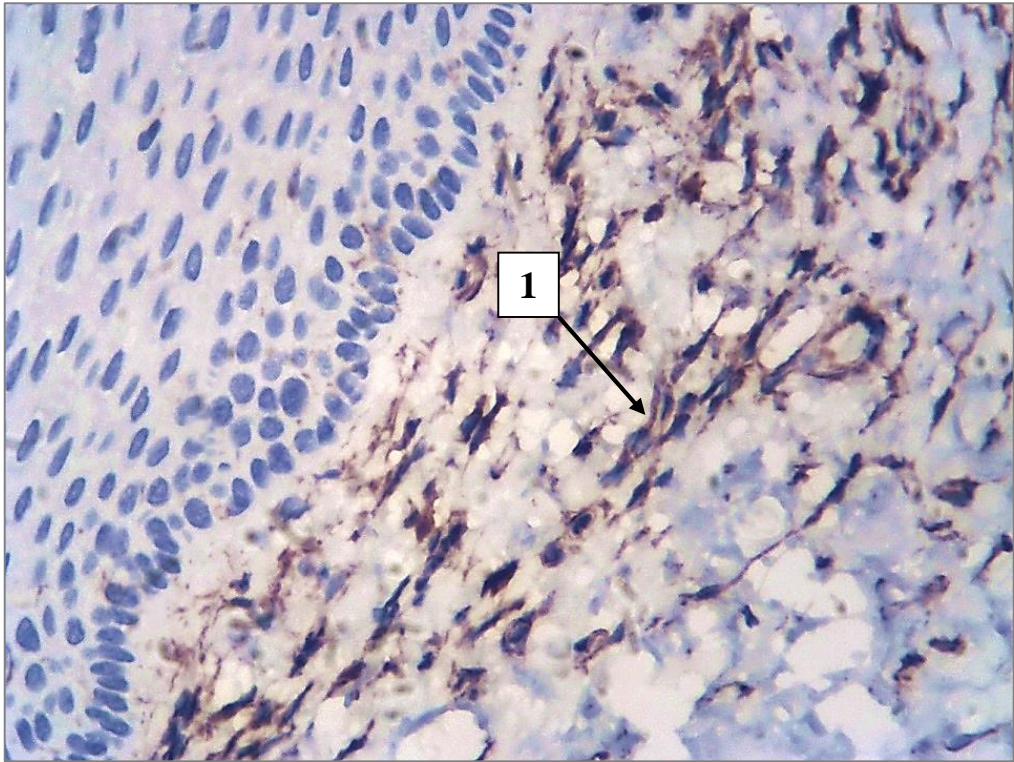


Рисунок 27 – Экспрессия МКАТ против десмина в гладкомышечных клетках (1). LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400.

Реакция на коллаген IV типа, как правило, негативна. В соединительной ткани содержится большое количество кровеносных сосудов артериального и венозного типа, а также щелевидных и кавернозных сосудистых образований (Рисунок 28). Эндотелий сосудов экспрессирует МКАТ против CD 31 (Рисунок 29), а их базальные мембраны – коллаген IV типа. Встречаются как отдельные железистые структуры, так и полностью сформированные, характерные для нормальной уретры слизистые железы (Рисунок 30).

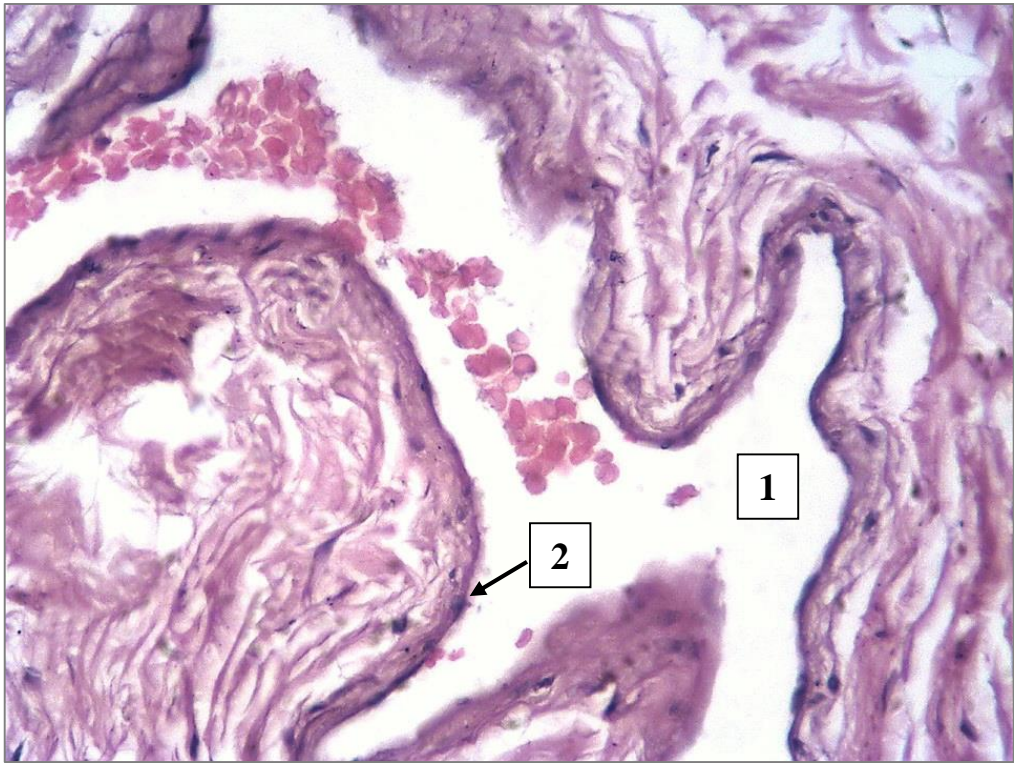


Рисунок 28 – Щелевидное сосудистое образование. 1 – просвет; 2 - эндотелий (1).
Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

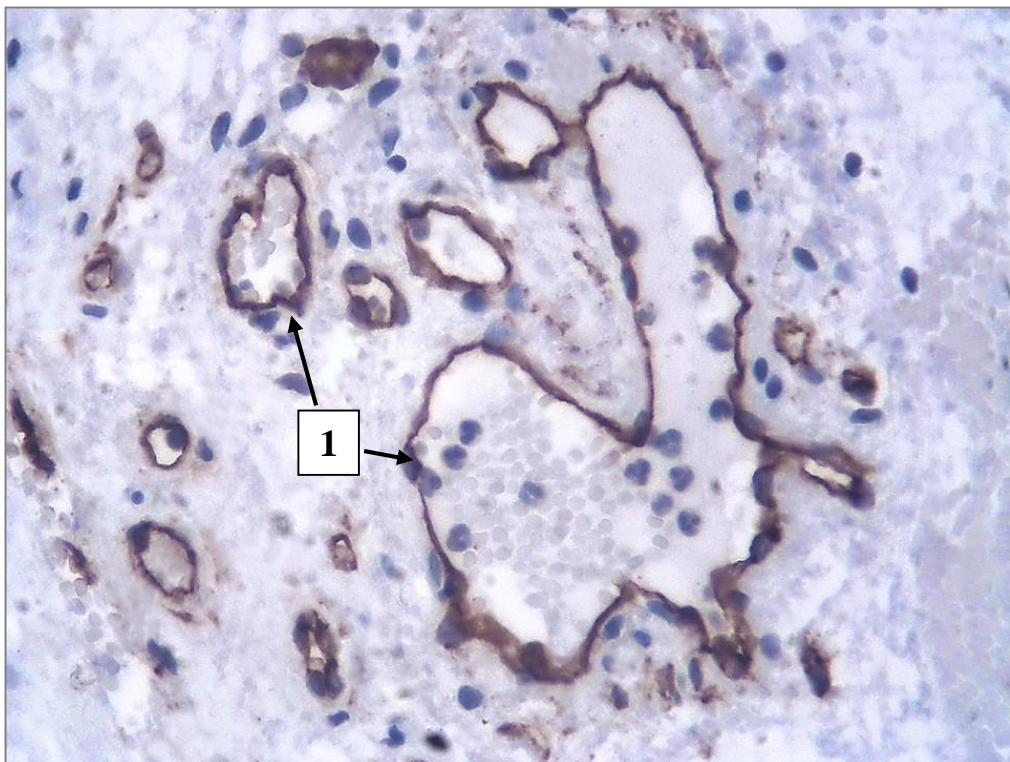


Рисунок 29 – Экспрессия МКАТ против CD 31 в эндотелии кровеносных сосудов (1). LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400.

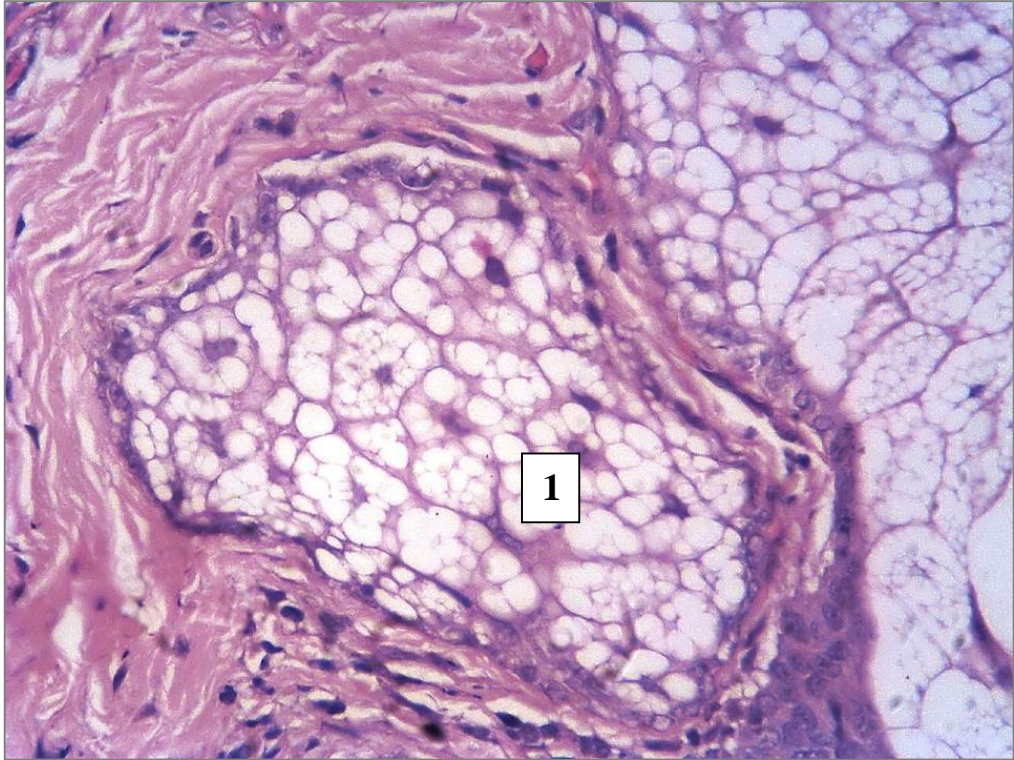


Рисунок 30 – Слизистая железа. Окраска гематоксилином и эозином (1). х 400.

Аналогичное исследование уретральной площадки ранее было проведено Р.В. Суровым и соавт. [6]. В целом мы согласны с авторами, что уретральная площадка и губчатая часть нормальной уретры в большинстве случаев имеют сходную гистологическую структуру. Однако в ряде наблюдений в уретральной площадке определяются морфологические изменения, значительно отличающие ее от нормальной уретры. Так эпителиальная выстилка может иметь неравномерную толщину, а также наличие на отдельных участках не только многослойного плоского эпителия, но и однослойного однорядного, состоящего из цилиндрических или кубических клеток. Иммуногистохимический анализ с МКАТ против пан-цитокератинов в ряде случаев выявляет снижение интенсивности и неравномерную окраску эпителиальной выстилки (Рисунок 31).

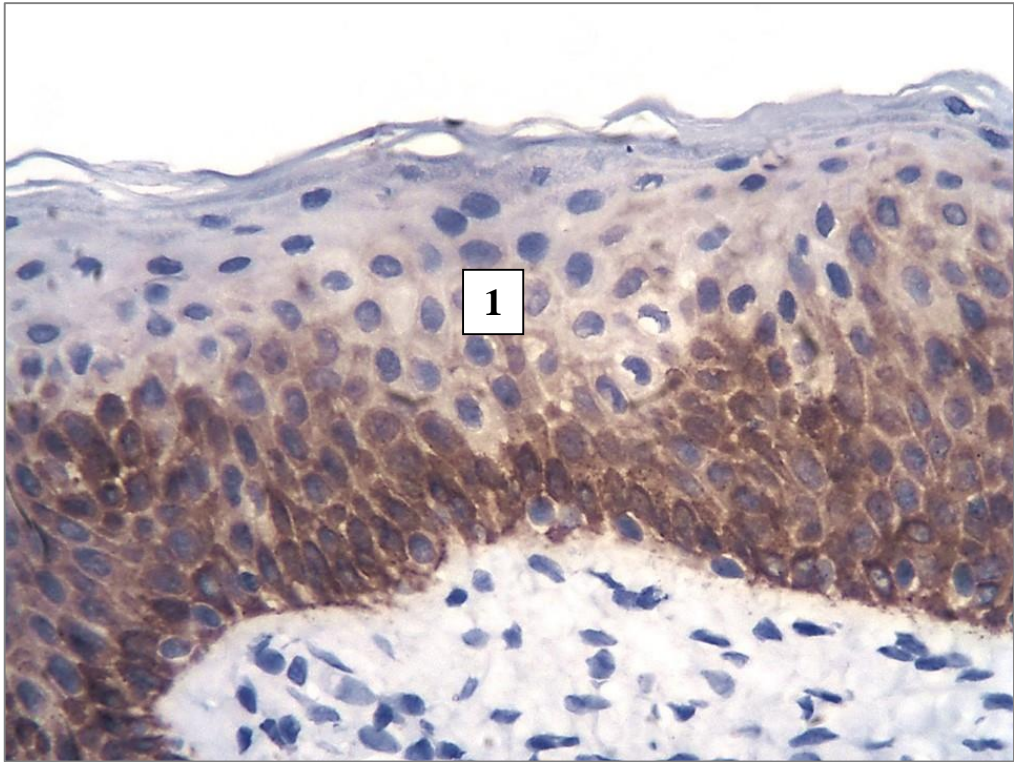


Рисунок 31 – Неравномерная реакция МКАТ против пан-цитокератинов в эпителиальном пласте. 1 – участок выраженного снижения интенсивности окраски. LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400.

Базальная мембрана эпителия бывает утолщена, фрагментирована или расщеплена, что определяется МКАТ против коллагена IV типа. Вместо рыхлой волокнистой соединительной ткани ячеистого строения под эпителием уретральной площадки может находиться плотная грубоволокнистая соединительная ткань (Рисунок 32). При этом происходит увеличение количества фибробластов, что выявляется МКАТ против виментина (Рисунок 33), и уменьшение числа гладкомышечных клеток, о чем свидетельствует снижение экспрессии МКАТ против десмина. Кроме того, в соединительной ткани иммуногистохимически выявляется коллаген IV типа, который в норме определяется только в базальных мембранах эпителия и кровеносных сосудов (Рисунок 34). Могут иметь место и микроциркуляторные расстройства. Так, в ряде случаев, наблюдается полнокровие сосудов и периваскулярный отек (Рисунок 35).

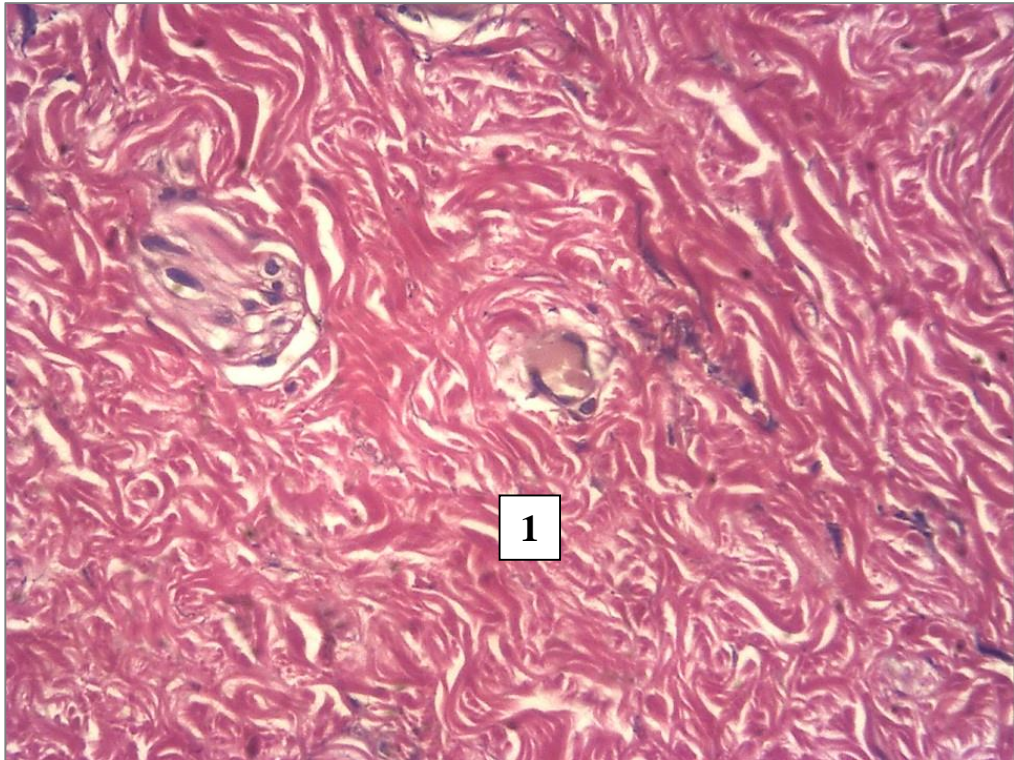


Рисунок 32 – Грубоволокнистая соединительная ткань (1). Окраска по ван Гизону. x 400.

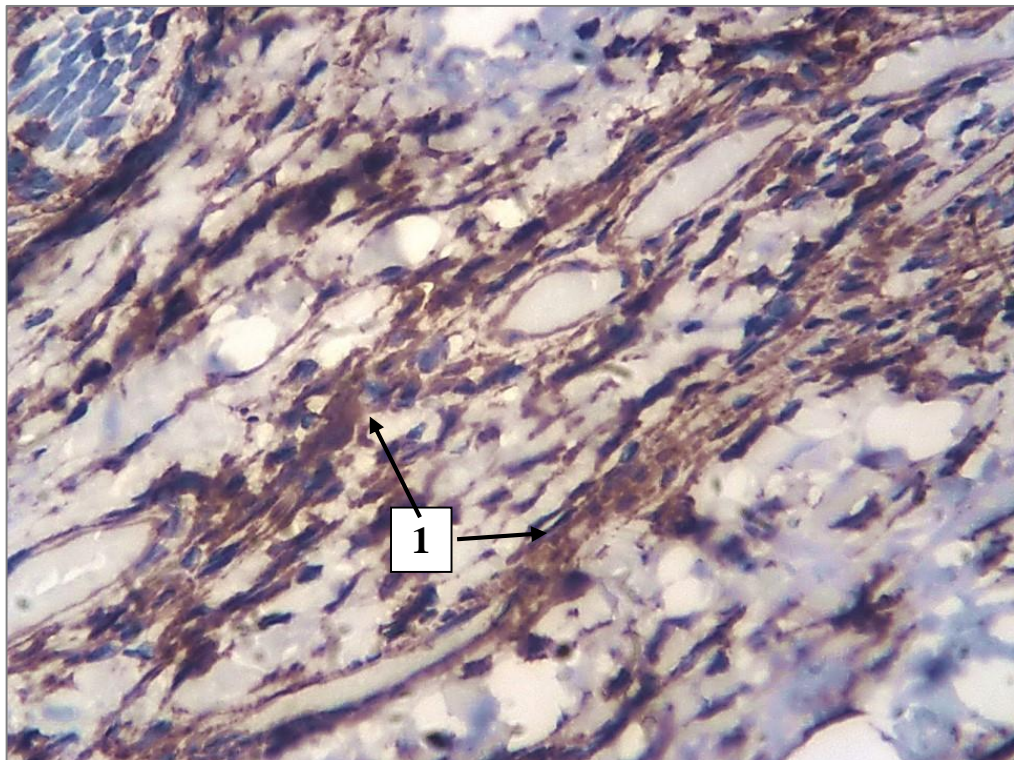


Рисунок 33 – Высокая экспрессия МКАТ против виментина (1) в грубоволокнистой соединительной ткани. LSAB-метод с докраской гематоксилином. x 400.

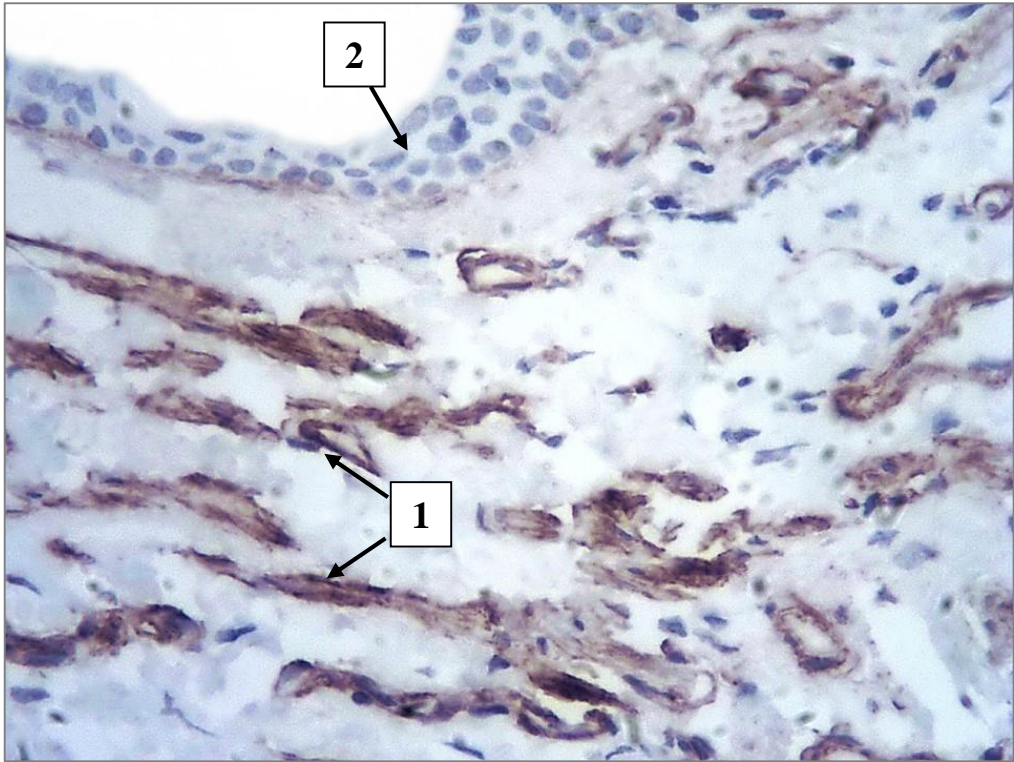


Рисунок 34 – Экспрессия МКАТ против коллагена IV типа (1) в грубоволокнистой соединительной ткани. 2 – эпителиальная выстилка. LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400.

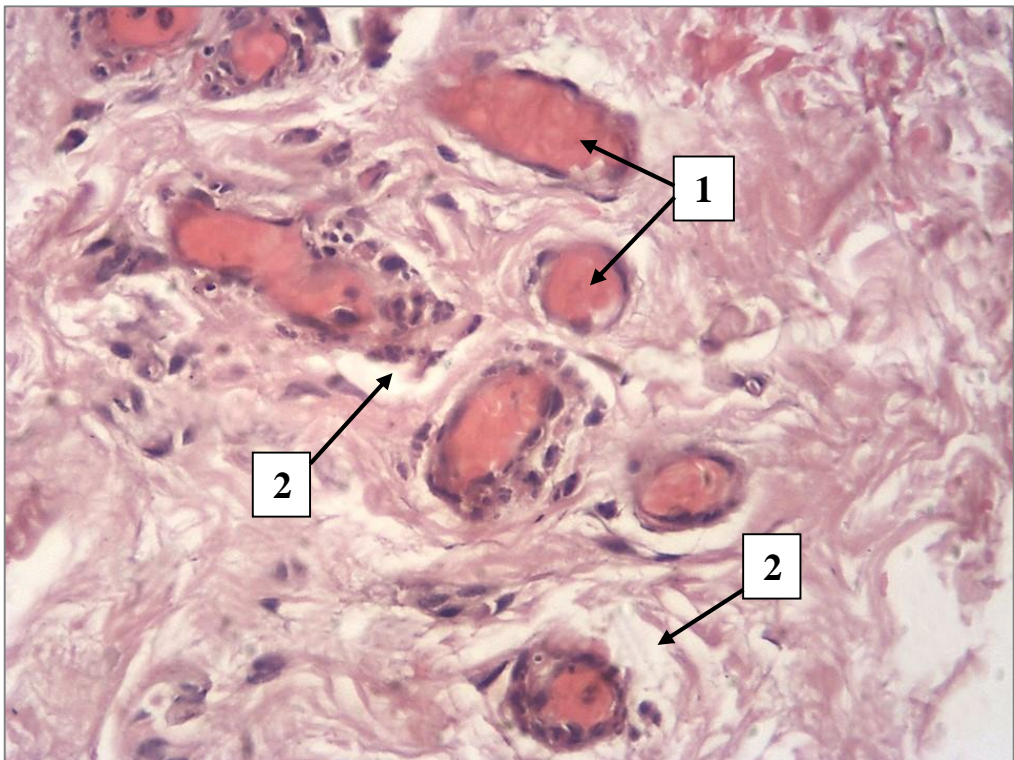


Рисунок 35 – Полнокровные сосудов (1) и периваскулярный отек (2). Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

МКАТ против CD 31 выявляют набухание эндотелия иногда с десквамацией его в просвет сосудов, а МКАТ против коллагена IV типа – нарушение базальной мембраны в виде утолщения или фрагментации (Рисунок 36). При этом среди волокон соединительной ткани обнаруживается внесосудистое отложение фибрина, выявляемого окраской по Маллори (Рисунок 37). В отдельных наблюдениях имеет место очаговая лимфогистиоцитарная инфильтрация уретральной площадки (Рисунок 38).



Рисунок 36 – Утолщение базальных мембран кровеносных сосудов (1). Реакция с МКАТ против коллагена IV типа. LSAB-метод с докраской гематоксилином. х 400.

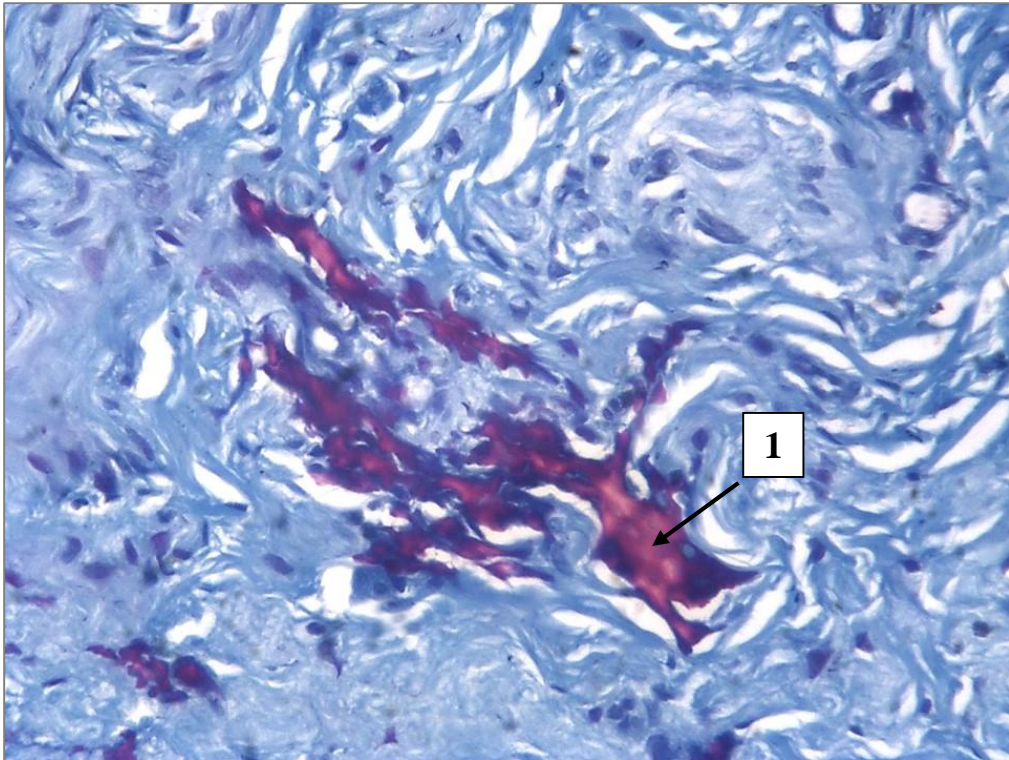


Рисунок 37 – Отложение фибрина среди волокон соединительной ткани. Окраска по Маллори. х 400.

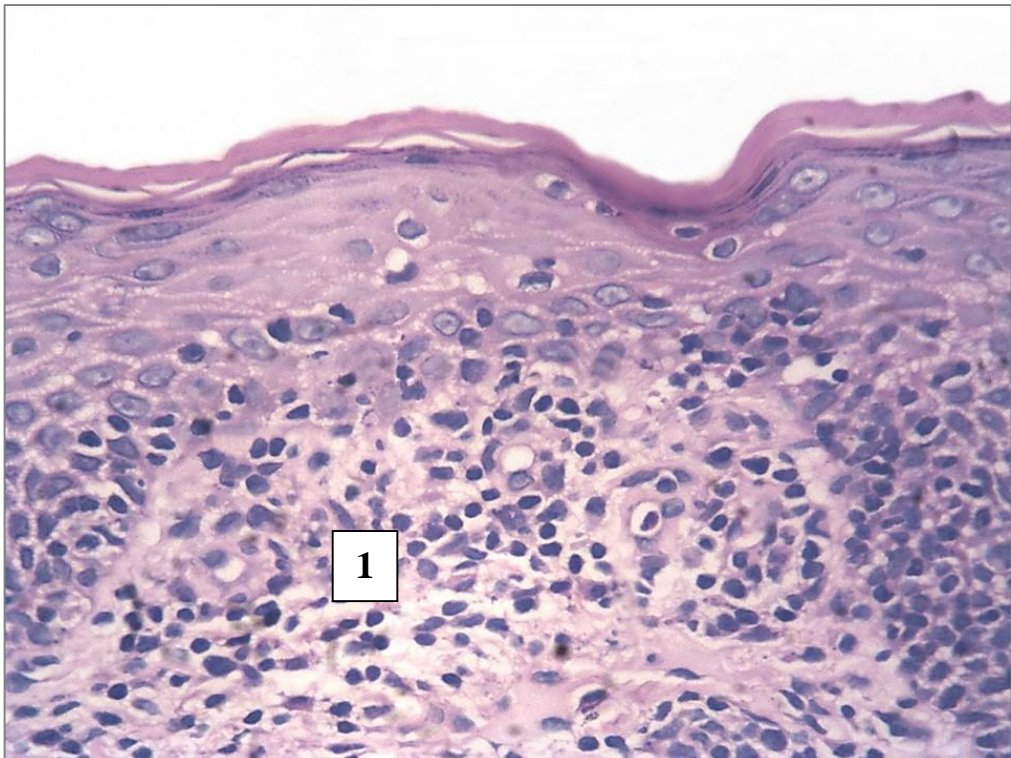


Рисунок 38 – Лимфогистиоцитарная инфильтрация субэпителиальной области. Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

После исследования 22 операционных материала получены следующие результаты. В 6 (27,3%) случаях уретральная площадка имела сходную

гистологическую структуру с губчатой частью нормальной уретры и в ней не выявлены выраженные патоморфологические изменения. Однако в остальных 16 (72,7%) случаях в уретральной площадке определены морфологические изменения, отличающие ее от нормальной уретры. Данные изменения чаще были локального характера и единичны, а в некоторых случаях отмечались по всей структуре гистологического материала. Так в 11 (50%) случаях эпителиальная выстилка уретральной площадки имела неравномерную толщину. На отдельных участках обнаружены не только многослойный плоский эпителий, но и однослойный однорядный, состоящий из цилиндрических или кубических клеток. В 6 (27,3%) случаях обнаружены признаки микроциркуляторных расстройств с выявленным венозным полнокровием и периваскулярным отеком, а в 3 (13,6%) случаях выявлены воспалительные изменения с лимфогистиоцитарной инфильтрацией тканей и участками отложения фибрина. В 3 (13,6%) случаях выявлены склеротические изменения в различных гистологических структурах уретральной площадки с обнаружением в них грубоволокнистой соединительной ткани. Несомненно, наличие подобных изменений в гистологической структуре уретральной площадки может негативно сказаться на результатах хирургического лечения гипоспадии с ее использованием. Таким образом, у 72,7% пациентов с гипоспадией при использовании незамкнутой уретральной площадки выявленные изменения могут способствовать развитию осложнений таких, как стриктура уретры в случаях с наличием склеротических изменений с грубоволокнистой соединительной тканью, образованию уретральных свищей при изменении эпителиальной выстилки и микроциркуляторных расстройств, а также уретрита при лимфогистиоцитарной инфильтрации.

3.4. Результаты лечения детей с дистальными формами гипоспадии

Всего было выполнено 162 оперативных вмешательства 149 пациентам, включающих первичную коррекцию дистальной формы гипоспадии двумя представленными методиками и повторное вмешательство, направленное на

коррекцию возникших осложнений. Всего было выявлено 13 осложнений у 13 пациентов и выполнено 11 меатопластик по причине возникшего стеноза наружного отверстия уретры и 2 ушивания свища уретры.

Пациенты с жалобами на дизурию и при подозрении на формирование меатостеноза подвергались дополнительному обследованию с проведением урофлоуметрии и ультразвуковой диагностики мочевого пузыря с определением остаточной мочи. У всех пациентов с диагностированным меатостенозом определялся обструктивный тип кривой при урофлоуметрии и наличие остаточной мочи в мочевом пузыре более 10% от исходного объема. В некоторых случаях на контрольных осмотрах проводилась калибровка уретры уретральными бужами для выявления меатостеноза.

У всех пациентов, вошедших в исследование, искривление полового члена не потребовало дополнительных хирургических манипуляций и корригировалось после «дегловинга» полового члена и отделения уретры со спонгиозным телом от кавернозных тел. Выполнялся обязательный контроль наличия искривления пробой на искусственную эрекцию.

Пациенты находились в стационаре от 4 до 11 суток, выписывались после удаления уретрального катетера и инициации самостоятельного мочеиспускания. Все пациенты получали стандартное лечение с назначением анальгетиков и антибиотиков до удаления уретрального катетера.

Послеоперационное наблюдение за пациентами составило от 18 месяцев до 5 лет. Все пациенты были оценены с точки зрения продолжительности пребывания в стационаре, длительности оперативного вмешательства, ранних и поздних послеоперационных осложнений. Контрольные осмотры с фиксацией всех жалоб и послеоперационных осложнений проводились на сроках 2, 6 и 12 месяцев после выполнения оперативного вмешательства. Также у части пациентов были оценены отдаленные результаты по истечении 3 лет после первичной коррекции.

При выполнении коррекции в группе I длительность операции с использованием методики перемещающей уретропластики в модификации А.В. Belman составила в среднем $72,3 \pm 20,68$ минут (Me – 67,5 мин., 45-145 мин.).

Продолжительность стационарного лечения пациентов составила от 5 до 11 койко-дней и в большинстве случаев совпала с днем удаления уретрального катетера и инициации самостоятельного мочеиспускания. Средняя продолжительность пребывания пациента в стационаре составило $7,98 \pm 1,45$ койко-дня (Ме – 8, 5-11).

По результатам послеоперационных осмотров на сроках от 2 до 12 месяцев отмечены следующие осложнения: у 7 (15,91%) мальчиков было диагностирован стеноз наружного отверстия уретры (меатостеноз) и у 1 (2,27%) мальчика был диагностирован свищ уретры. Общий уровень осложнений составил 18,18% (8 пациентов). Других осложнений не отмечено. Этим пациентам потребовалось повторное оперативное вмешательство, выполненное на сроке от 6 мес. до 24 мес. после первичной коррекции. Повторных осложнений не отмечено.

В группе II длительность операции с использованием методики перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой составило в среднем $86,25 \pm 24,54$ минут (Ме – 80 мин., 45-190 мин.). Продолжительность пребывания пациентов в стационаре составило от 3 до 12 койко-дней. Средняя продолжительность пребывания пациента в стационаре составило $7,18 \pm 1,55$ койко-дня (Ме – 7, 3-12), что на 0,8 койко-дней меньше, чем в группе I. По количеству койко-дней в группах I и II различия статистически значимы ($p=0,002$) (Рисунок 39).

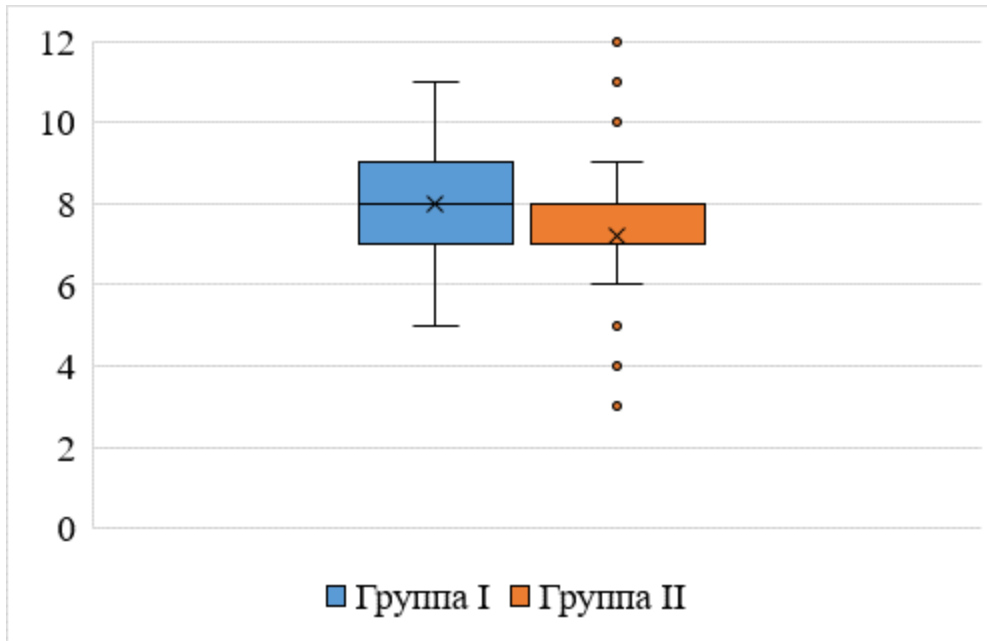


Рисунок 39 – Сравнение групп по количеству койко-дней, проведенных в стационаре.

В среднем длительность оперативного вмешательства при применении перемещающей уретропластики в модификации А.В. Velman на 14 минут меньше, чем при применении авторской методики. По длительности оперативного вмешательства в группах различия статистически значимы ($p=0,0006$) (Рисунок 40).

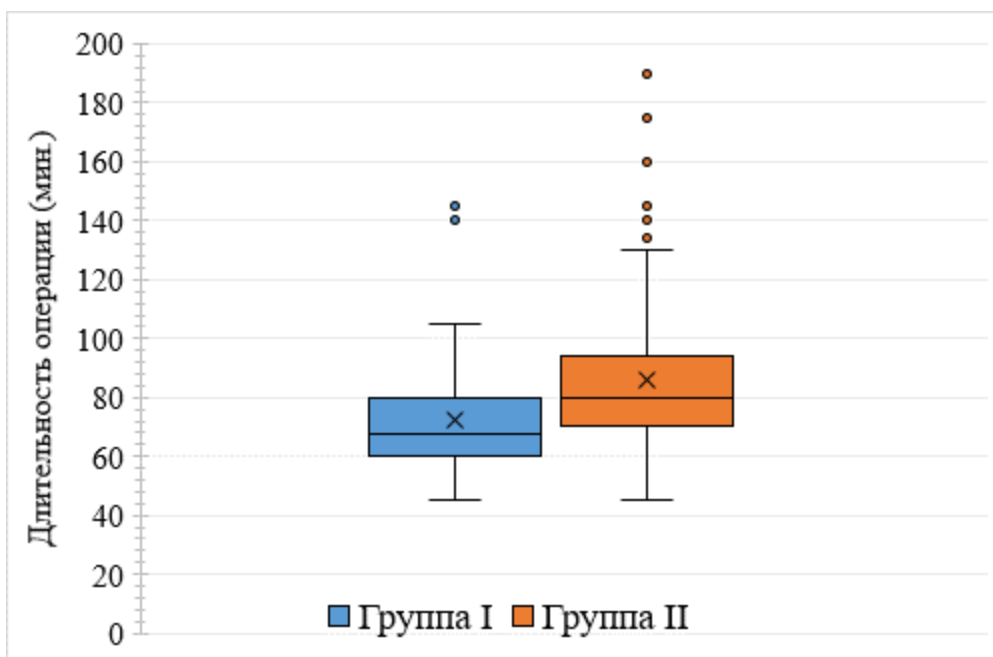


Рисунок 40 – Сравнение групп по длительности оперативного вмешательства.

В группе II среди 105 пациентов при применении методики перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой отмечены следующие осложнения на сроках от 2 до 12 месяцев: у 4 мальчиков (3,81%) было диагностировано осложнение в виде стеноза наружного отверстия уретры (меатостеноз), у 1 мальчика был диагностирован свищ уретры (0,95%). Общий уровень осложнений составил 4,76%. Других осложнений не отмечено. Этим пациентом потребовалось повторное оперативное вмешательство, выполненное на сроке от 6 мес. до 24 мес. после первичной коррекции. Повторных осложнений не отмечено. Результаты хирургического лечения представлены в Таблице 8.

Таблица 8 – Результаты хирургического лечения

Методика операции	ОСЛОЖНЕНИЯ						Без осложнений	
	Меатостеноз		Свищ уретры		Всего осложнений			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
I группа	7	15,91	1	2,27	8	18,18	36	81,82
II группа	4	3,81	1	0,95	5	4,76	100	95,24
Анализ связей	p=0,016		p=0,505		p=0,021			

Проведен статистический анализ результатов лечения в обеих группах и их сравнение. В группе II получено в 4,2 раза меньше стенозов наружного отверстия уретры, а разница между группами по этому показателю статистически значима ($p=0,016$). Показатели относительного риска свидетельствуют о наличии прямой связи между методом оперативного лечения и вероятностью развития меатостеноза ($p<0,05$). Анализ количества свищей уретры в обеих группах продемонстрировал отсутствие статистических различий в частоте их формирования ($p>0,05$).

По общему уровню осложнения в группах различия статистически значимы ($p=0,021$). При использовании методики перемещающей уретропластики в модификации А.В. Velman осложнения возникают в 3,8 раза чаще, чем среди мальчиков, оперированных методикой перемещающей уретропластики с

нерасчлняющей спонгиопластикой. Уровень значимости данной взаимосвязи соответствует $p < 0,05$, так как 95% ДИ не включает в себя единицу.

В рамках исследования проведена обработка результатов лечения с анализом полученных интраоперационно соотношений, то есть отношение диастаза (расстояния от фактического расположения дистопированного меатуса до предполагаемого физиологического положения уретры на вершине головки полового члена) и полученной величины уретры после его мобилизации от кавернозных тел. Стоит отметить что выделение уретры от кавернозных тел проводилось очень аккуратно с использованием микрохирургических инструментов под оптическим увеличением 4.5x и при натяжении полового члена, а достаточность выделения оценивалась по мере продвижения уретры к верхушке головки полового члена до достижения физиологического положения. Важно, что уретра не растягивалась, а свободно перемещалась на головку без натяжения.

В группе I искомое соотношение составило 0,202 (~1:5), а в группе II соотношение составило 0,196 (~1:5). Проведено сравнение обеих групп по полученному соотношению. Статистических различий между изучаемыми величинами нет ($p = 0,208$), распределение по группам представлено на Рисунке 41.

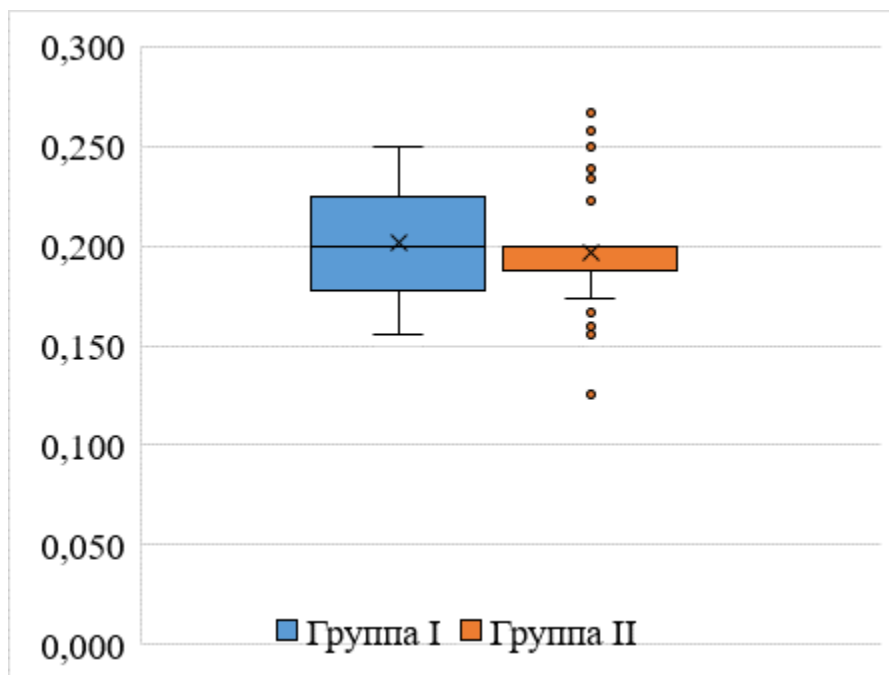


Рисунок 41 – Распределение по группам в зависимости от полученного соотношения.

Проведен анализ полученных соотношений и зависимости диастаза и величины выделенной уретры суммарно в обеих группах. Значение коэффициента корреляции Пирсона составляет 0,86 (ДИ 0,81-0,89). Связь между анализируемыми величинами прямая, а сила связи высокая (шкала Чеддока), т.е. выявлена тесная связь между величиной диастаза и длиной выделенной уретры для свободного перемещения на уровень верхушки головки полового члена (физиологическое расположение уретры). Графическое представление зависимости величины диастаза и длины выделенной уретры представлена на Рисунок 42.

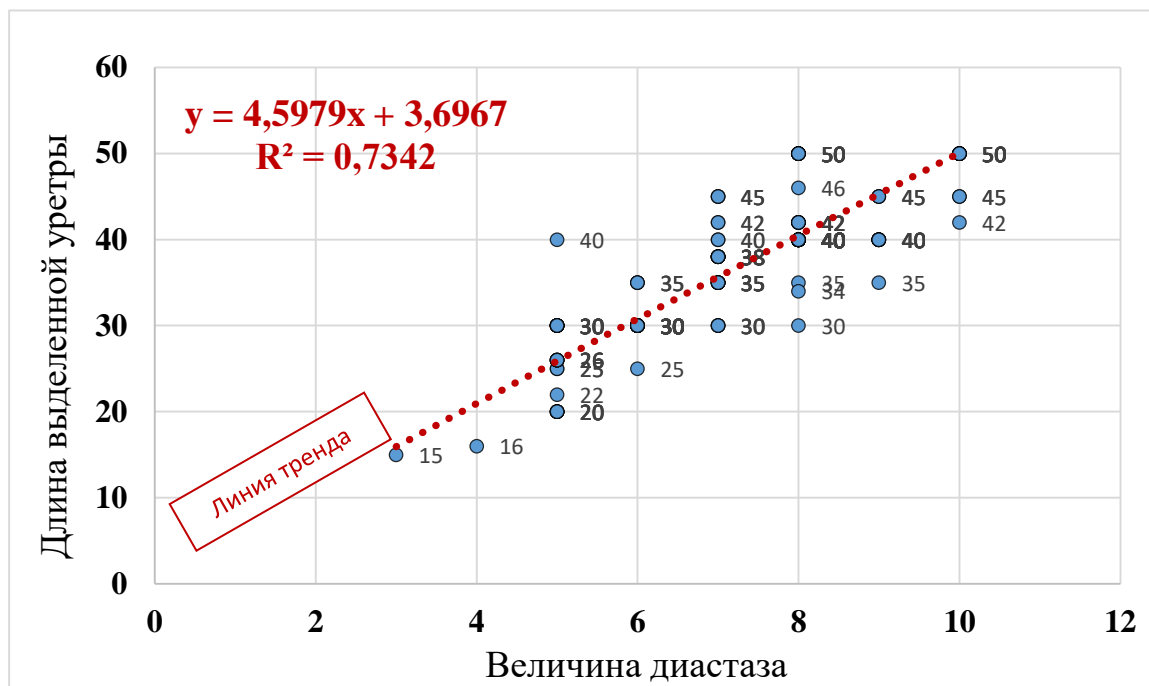


Рисунок 42 – Зависимость величины диастаза и длины выделенной уретры.

Зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$). По результатам статистического корреляционного и регрессионного анализа ($y = 4,5979x + 3,6967$, $R^2 = 0,7342$), можно достоверно констатировать, что чем больше величина диастаза, тем уретра отделяется от кавернозных тел на большую длину.

Можно сделать вывод, что при выполнении обеих методик перемещающей уретропластики при соблюдении предложенной техники и выделение уретры до его свободного перемещения на головку полового члена на его физиологическое положение в обеих группах приходилось выделять уретру в соотношении 1:5, т.е. на каждые 2 мм диастаза уретра мобилизовалась на 1 см. Однако стоит отметить, что выделение уретры проводилось максимально до пеноскротального угла и

мочеполовой диафрагмы. Во всех случаях при соблюдении данного соотношения эта граница не нарушалась. Однако, по нашему мнению, при выполнении авторской методики перемещающей уретропластики риск нарушения кровоснабжения и возникновения ишемии дистальной части уретры незначительный в связи с сохранением дистального кровоснабжения за счет сохранения целостности спонгиозного тела уретры.

Учитывая полученные данные, мы рекомендуем на каждые 2 мм диастаза отделение уретры от кавернозных тел на протяжении 10 мм при наличии диастаза не более 10 мм.

Стоит отметить что обширная мобилизация уретры может повредить уретральное кровоснабжение, что может привести к склеротическим изменениям в спонгиозной ткани, а недостаточная мобилизация приведет к вторичному искривлению полового члена или несостоятельности швов и ретракции меатуса.

3.5. Отдаленные результаты лечения детей с применением дилатационных методов уретропластики

В рамках представленного научного исследования проведена оценка отдалённых результатов лечения. Пациенты приглашались на контрольный осмотр через 3 года после проведенной коррекции гипоспадии. У представленных пациентов ранее не было диагностировано послеоперационных осложнений, и они не подвергались повторной хирургической коррекции. На контрольном осмотре оценивались жалобы и внешний вид полового члена: наличие свищей и сужения наружного отверстия уретры, расхождения краев головки полового члена, ретракции меатуса, наличие вторичного искривления и др.

Стоит отметить некоторую субъективность оценки косметических результатов после коррекции. Для объективизации данных полученные результаты ранжированы в зависимости от результата на «неудовлетворительные», «удовлетворительные» и «хорошие».

К «неудовлетворительным» результатам мы отнесли наличие осложнений, которые требовали хирургической коррекции – это меатостенозы, свищи уретры, расхождение краев головки полового члена и вторичное искривление полового члена, в том числе сопровождающиеся жалобами на дизурию.

К «удовлетворительным» результатам мы отнесли осложнения, не требующие хирургической коррекции и в большей степени, характеризующие косметические дефекты и особенности строения полового члена и меатуса после коррекции. Это наличие грубых рубцов на коже, сохранение незначительного искривления полового члена и ретракции меатуса и неудовлетворенность родителей и ребенка внешним видом полового члена (размерами полового члена и головки, наличием рубцов, искривления и др.).

К «хорошим» результатам мы отнесли отсутствие каких-либо грубых косметических внешних дефектов, вентрального и ротационного искривления и ретракции меатуса. Родители и ребенок не предъявляли жалоб и были довольны результатам лечения.

Всего отдаленные результаты оценены у 32 мальчиков, у 11 пациентов из группы I и 21 пациента из группы II. Удалось оценить отдаленные результаты 25% пациентов из группы I и 20% пациентов из группы II. Полученные результаты представлены в Таблице 9.

Таблица 9 – Распределение пациентов в зависимости от полученных результатов (n=32)

Результат	Методика коррекции				Анализ связей
	Группа I		Группа II		
	Абс.	%	Абс.	%	
Неудовлетворительный	0	0	0	0	
Удовлетворительный	4	36,4	1	4,8	p<0,05
Хороший	7	63,6	20	95,2	p<0,05
Всего	11		21		

После оценки отдалённых результатов в обеих группах не были зафиксированы серьезные осложнения, требующие хирургической коррекции, и жалобы на дизурические расстройства. У 4 (36,4%) мальчиков из группы I отмечены 1 случай незначительного вентрального искривления полового члена во время эрекции, 1 случай незначительной ретракции меатуса и у 2 пациентов родители не были в полной мере удовлетворены внешним видом полового члена. В группе II в 1 случае отмечено наличие грубых рубцов на вентральной поверхности полового члена, что не устраивало родителей ребенка. У представленных пациентов данные осложнения не требовали хирургической коррекции. Родители и пациент были в целом удовлетворены результатом лечения и не настаивали на повторной коррекции. По данному критерию полученные результаты между группами статистически значимы ($p=0,037$).

Остальные результаты в обеих группах отнесены к «хорошим», что составило 84,4% пациентов. Пациенты не предъявляли жалоб, не отмечено внешних дефектов и дизурических расстройств. Соответственно в группе I с применением перемещающей уретропластики в модификации А.В. Belman отдаленные результаты отнесены к хорошим у 7 (63,6%) пациентов, а в группе II с применением авторской методики коррекции у 20 (95%) пациентов. Статистически достоверно получено больше «хороших» результатов у мальчиков, где использовалась авторская методика коррекции гипоспадии с сохранением целостности спонгиозного тела уретры ($p<0,05$).

При применении перемещающей уретропластики в обеих модификациях косметические результаты соответствуют требованиям, предъявляемым результатам лечения дистальных форм гипоспадии, тем не менее, стоит отметить некоторую субъективность оценки. После анализа полученных результатов можно сделать вывод, что косметические результаты и в целом удовлетворенность пациентов после коррекции с использованием перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой выше (Рисунок 43, Рисунок 44).



Рисунок 43 – Пациент 3. 1 год 7 мес. с венечной формой гипоспадии.



Рисунок 44 – Косметический результат через 3 года после выполнения авторской методики коррекции (пациент 3. 4 года 7 мес.).

ГЛАВА 4. ТАКТИКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ

4.1. Выбор послеоперационной повязки

Активное развитие и внедрение новых методов лечения гипоспадии связаны не только со стремлением улучшить результаты и снизить количество послеоперационных осложнений, но и с желанием добиться предсказуемого и безболезненного послеоперационного периода. Поэтому вопросы послеоперационного ведения и лечения пациентов с гипоспадией приобретают все большую актуальность.

В практической деятельности детские хирурги и урологи-андрологи регулярно встречаются с негативной реакцией пациента на различные хирургические манипуляции, связанные с частым выполнением перевязок после коррекции гипоспадии при использовании стандартных видов перевязочного материала.

Одним из наиболее спорных аспектов лечения является необходимость использования послеоперационной повязки после коррекции гипоспадии [32, 35, 151, 213]. Послеоперационная повязка должна быть проста в использовании, способна контролировать отек, предотвращать кровотечения и образование гематом, предупреждать другие возможные осложнения [99].

В литературе описано и предложено множество вариантов послеоперационных повязок, используемых при лечении гипоспадии (Reha-Naft, Merpilex, Tegaderm, Granuflex, Coban, Allevyn и др.), и все они имеют свой перечень преимуществ, но не лишены недостатков [32, 35].

При использовании стандартных повязок отсутствует адекватный хирургический контроль послеоперационной раны, а также существует необходимость в периодических перевязках для удаления повязки или ее повторном наложении. Большинство повязок громоздкие, их сложно накладывать и снимать, что затрудняет применение последних, увеличивая вероятность возникновения ранних послеоперационных осложнений. Субъективность контроля

степени натяжения эластичного бинта может создать избыточное или недостаточное давление на половой член и привести как к послеоперационным кровотечениям и образованию гематом, так и к ишемии головки полового члена и кожи полового члена. Также они могут смещаться у активного ребенка, что требует повторной перевязки и негативно сказывается на послеоперационном периоде. Достаточно часто повязки прилипают к хирургической ране, что делает их удаление болезненным, особенно у маленьких детей, а иногда приводит к кровотечениям из послеоперационной раны после их удаления [35]. Возникающие в послеоперационном периоде осложнения и необходимость в повторных перевязках в первые сутки после операции вызывают эмоциональное беспокойство и тревожность у оперированных пациентов и их родителей. Необходимо учитывать наличие особенностей психоэмоционального состояния детей с гипоспадией, особенно подвергнутых коррекции, характеризующиеся повышенным уровнем тревожности, агрессивности, эмоциональной лабильностью и конфликтностью [3].

4.2. Акрилатное апплицирование полового члена

С сентября 2018 года, опираясь на опыт применения цианоакрилатных тканевых клеев при различных «малых» урологических операциях, в том числе на половом члене (обрезание крайней плоти), нами разработана и внедрена методика акрилатного апплицирования полового члена с использованием цианоакрилатных адгезивов n-бутил-2-цианоакрилата и 2-октилцианоакрилата, как альтернатива стандартным адгезивным циркулярным послеоперационным повязкам.

Методика акрилатного апплицирования заключается в следующем: после выполнения уретропластики, ушивания послеоперационных ран, установки и фиксации уретрального катетера половой член фиксируется в положении перпендикулярно оси тела, послеоперационные раны и кожа полового члена на всем протяжении от сформированного наружного отверстия до основания полового члена апплицируются (покрываются) цианоакрилатным тканевым клеем (бутил-2-цианоакрилат или 2-октил-цианоакрилат) последовательно в 2-3 слоя до

его застывания, что составляет 30-45 секунд для каждого нанесенного слоя (Рисунок 45, Рисунок 46).



Рисунок 45 – Акрилатное апплицирование полового члена (n-бутил-2-цианоакрилат).



Рисунок 46 – Акрилатное апплицирование полового члена (2-октил-цианоакрилат).

Окончательный вид после операции и акрилатного апплицирования полового члена представлены на Рисунке 47.

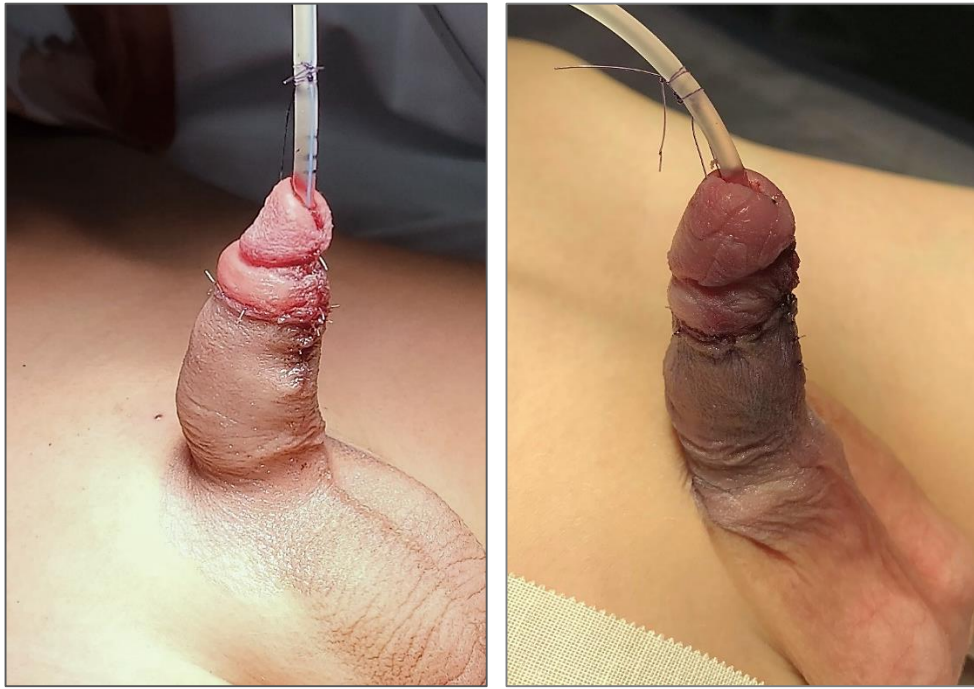


Рисунок 47 – Окончательный вид полового члена после акрилатного апплицирования.

4.3. Результаты применения послеоперационных повязок

За период с января 2018 года по декабрь 2020 года нами были проанализированы результаты лечения 77 пациентов с диагностированной дистальной формой гипоспадии для оценки эффективности методики акрилатного апплицирования послеоперационной раны и полового члена в качестве альтернативы стандартным циркулярным адгезивным повязкам, используемым при коррекции гипоспадии. Все пациенты были прооперированы с использованием двух методик коррекции гипоспадии: перемещающая уретропластика в модификации А.В. Velman и перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой.

Продолжительность пребывания пациентов в стационаре составило от 3 до 12 койко-дней и в большинстве случаев совпадало с днем удаления уретрального катетера и инициации самостоятельного мочеиспускания. Средняя продолжительность пребывания пациента в группе А (47 пациентов) с применением акрилатного апплицирования составило $6,79 \pm 1,77$ койко-дня (Ме – 7, 3-12). В группе Б (30 пациентов) с применением циркулярной повязки средняя

продолжительность пребывания пациента в стационаре составило $7,83 \pm 1,21$ койко-дня (Me – 8, 6-11), что на 1,04 койко-дня больше, чем в группе I. По количеству койко-дней в группах I и II различия статистически значимы ($p=0,004$) (Рисунок 48).

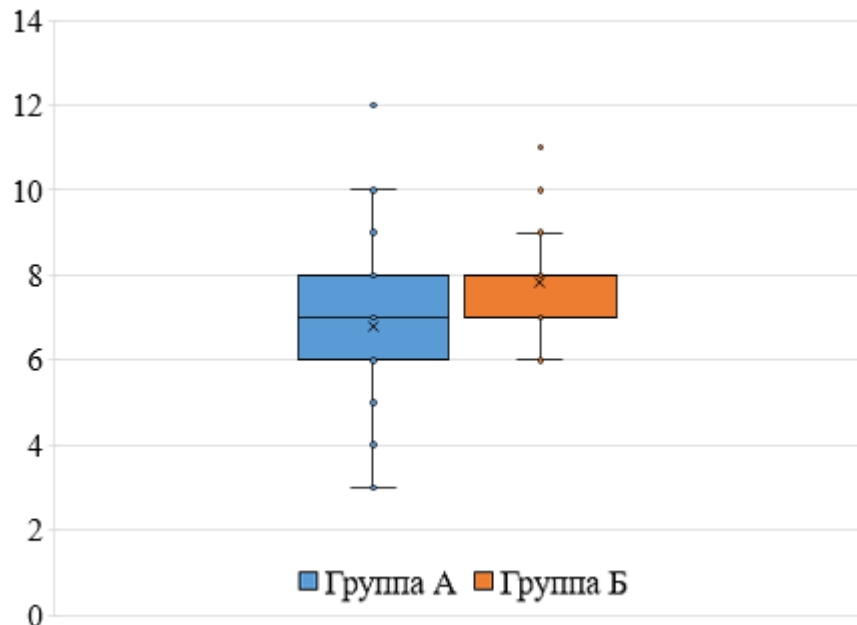


Рисунок 48 – Сравнение групп по количеству койко-дней проведенного в стационаре.

За время послеоперационного наблюдения в стационаре фиксировались все ранние послеоперационные осложнения такие, как кровотечения и гематомы, раневые инфекции, выраженный отек полового члена, ишемия головки полового члена, расхождение послеоперационных ран. В том числе к послеоперационным осложнениям мы отнесли необходимость в повторных перевязках в связи со смещением. Осмотр пациентов с контролем послеоперационной раны и повязки проводилось регулярно каждый день для своевременного выявления осложнений. Все пациенты получали стандартное лечение с назначением анальгетиков, антибиотиков и обезболивающих препаратов.

У мальчиков с использованием адгезивной эластичной повязки отмечены следующие осложнения: в 2 (6,7%) случаях отмечалось кровотечение, в 3 (10,0%) развилась раневая инфекция, которая сопровождалась отделяемым из-под повязки и ее загрязнением, в 1 (3,3%) случае отмечалось расхождение краев

послеоперационной раны и в 2 (6,7%) – ишемия головки полового члена. У двух пациентов развившееся кровотечение из послеоперационной раны и ишемия головки полового члена были связаны со смещением повязки. Всего смещение повязки отмечено у 3 (10,0%) пациентов на 1-2 сутки после операции, что потребовало выполнения перевязки с повторным наложением аналогичной циркулярной адгезивной повязки. Все отмеченные осложнения во всех случаях требовали выполнения повторных перевязок, а в некоторых случаях требовали пересмотра тактики лечения.

Среди пациентов, пролеченных с использованием акрилатного апплицирования, были зафиксированы следующие осложнения: в 4 (8,5%) случаях отмечен выраженный отек полового члена, в 1 (2,1%) – расхождение краев послеоперационной раны. Отмеченные осложнения мы связываем с преждевременным повреждением и отхождением тканевого клея. В таких случаях применялось повторное апплицирование поврежденного участка клея. Других осложнений, в том числе кровотечений, ишемии головки полового члена и раневых инфекций отмечено не было (Таблица 10).

Таблица 10 – Частота и характер осложнений (n=77)

Осложнения	Вид повязки	
	Акрилатное апплицирование	Циркулярная повязка
	Абс. (%)	Абс. (%)
Кровотечение, гематома	0 (0%)	2 (6,7%)
Местная инфекция	0 (0%)	3 (10,0%)
Расхождение раны	1 (2,1%)	1 (3,3%)
Ишемия головки полового члена	0 (0%)	2 (6,7%)
Выраженный отек	4 (8,5%)	0 (0%)
Сползание повязки	0 (0%)	3 (10,0%)
Без осложнений	42 (89,4%)	19 (63,3%)
	$p < 0,05$	

Во всех случаях цианоакрилатный клей самостоятельно отслаивался и отходил через 7-14 дней после операции, дополнительных манипуляций, удаления клея и перевязок не требовалось (Рисунок 49, Рисунок 50).



Рисунок 49 – Вид полового члена под акрилатным клеем через 3 дня после операции.



Рисунок 50 – Вид полового члена под акрилатным клеем через 7 дней после операции.

Среди всех пролеченных пациентов ранние послеоперационные осложнения, связанные с использованием повязки, отмечались в 20,8% случаев. Общее количество ранних послеоперационных осложнений в группе Б составило 36,7%, тогда как в группе А 10,6%. По общему уровню осложнений разница между группами статистически значима ($p < 0,05$). В группе акрилатного апплицирования только 5 (10,6%) пациентам потребовалось выполнение манипуляций на половом члене в виде повторной клеевой аппликации. Тогда как при использовании эластичного самоскрепляющегося бинта все пациенты нуждались в снятии повязки, а в 11 (36,7%) случаях пациентам потребовались дополнительные перевязки.

4.4. Оценка ранних послеоперационных осложнений по шкале Clavien-Dindo

Для оценки степени тяжести ранних послеоперационных осложнений использовалась международная шкала Clavien-Dindo, рекомендуемая EAU. В нашем исследовании к первой степени осложнений мы отнесли местную раневую инфекцию, выраженный отек полового члена и сползание послеоперационной повязки. Данные осложнения не требовали назначения дополнительных препаратов и решались у «постели больного» выполнением дополнительных перевязок или нанесением дополнительного слоя цианоакрилатного клея. Ко второй степени осложнений мы отнесли расхождение послеоперационной раны, ишемию головки полового члена, кровотечения или гематомы. Данные осложнения требовали выполнения дополнительных манипуляций. При расхождении послеоперационных ран выполнялись ежедневные перевязки со сведением краев раны или дополнительное апплицирование раневой поверхности до заживления послеоперационной раны вторичным натяжением. Однако стоит отметить, что в группе акрилатного апплицирования эти манипуляции были безболезненны и выполнялись у постели больного. При возникновении гематом и кровотечений производилось опорожнение гематомы и остановка кровотечения путем наложения дополнительной давящей повязки с назначением гемостатических препаратов. При

выявлении признаков ишемии головки дополнительно назначались антикоагулянты прямого действия из группы низкомолекулярных гепаринов. Полученные нами результаты с распределением осложнений по степеням согласно классификации Clavien-Dindo представлены в Таблице 11 и Рисунке 51.

Таблица 11 – Классификация послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo

Вид послеоперационной повязки	Осложнений не отмечено Абс. %	Степень осложнения		
		I степень Абс. %	II степень Абс. %	III-V степень Абс. %
Акрилатное апплицирование (n – 47)	42 (89,36)	4 (8,51)	1 (2,13)	нет
Циркулярная повязка (n – 30)	19 (63,33)	6 (20,0)	5 (16,67)	нет
Всего (n – 77)	61 (79,22)	10 (12,99)	6 (7,79)	
Анализ связей	p<0,05	p>0,05	p<0,05	

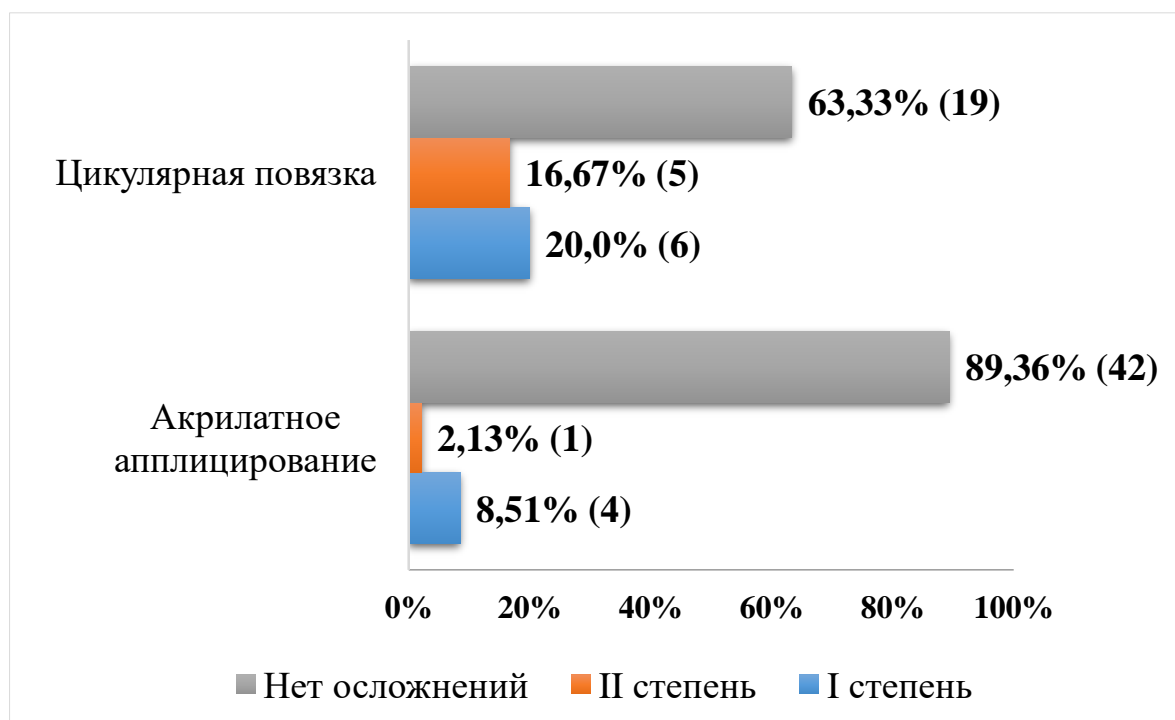


Рисунок 51 – Послеоперационные осложнения по Clavien-Dindo.

В обеих группах не было осложнений III степени и выше, то есть отмеченные осложнения не потребовали повторного оперативного вмешательства или реанимационных мероприятий.

В группе А, где использовалась циркулярная повязка, отмечено 5 осложнений II степени (2 случая ишемии головки полового члена, 1 случай гематомы в области послеоперационной раны, 1 случай послеоперационного кровотечения и 1 случай расхождения краев раны) и 6 осложнений I степени (3 случая раневой инфекции и 3 случая сползания повязки).

В группе Б с использованием акрилатного апплицирования из всех отмеченных осложнений к II степени было отнесено 1 осложнение (расхождение краев послеоперационной раны), а к I степени было отнесено 4 осложнения (выраженный отек полового члена).

Исходя из представленных результатов, нами сделан вывод о том, что использование акрилатного апплицирования полового члена при хирургическом лечении гипоспадии у мальчиков достоверно снижает вероятность возникновения осложнений II степени согласно классификации Clavien-Dindo. Различия между группами по данному показателю статистически значимы ($p < 0,05$). При этом не отмечено различий в отношении осложнений, отнесенных к I степени согласно представленной классификации ($p > 0,05$). Риск развития осложнений II степени при использовании послеоперационной марлевой глицериновой повязки, фиксированной самоскрепляющимся эластичным бинтом, в 7,8 раза выше по сравнению с акрилатным апплицированием полового члена. Уровень значимости данной взаимосвязи соответствует $p < 0,05$, так как 95% ДИ не включает в себя единицу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перемещающая уретропластика является безопасным и надежным способом коррекции дистальных форм гипоспадии и рассматривается как альтернатива созданию «неоуретры». У данной методики много конкурентных преимуществ, таких как отличные функциональные и косметические результаты и малое количество осложнений.

Удобная в своем исполнении методика перемещающей уретропластики в модификации A.V. Velman имеет с нашей точки зрения некоторые недостатки, характерные большинству дистензионных методик коррекции гипоспадии. Во-первых, при выделении уретры она полностью отделяется от питающей площадки, что увеличивает риск ишемии дистальной части отделенной уретры, что создает предпосылки для формирования меатостеноза в послеоперационном периоде. Во-вторых, дисплазированная дистальная часть уретры, отделенная от спонгиозного тела головки полового члена, не полностью укрывается спонгиозным телом уретры, что увеличивает риск развития свища уретры. В-третьих, при отделении расщепленной части спонгиозного тела уретры от головчатой части возникает кровотечение, которое требует коагуляции, что несомненно ухудшает кровоснабжение перемещаемых тканей. Все перечисленное демонстрирует причины формирования ишемии дистальной части, мобилизованной для перемещения уретры при выполнении классического варианта перемещающей уретропластики, которая создает предпосылки для формирования меатостеноза, что подтверждается публикациями, анализирующими опыт применения дистензионных методик коррекции гипоспадии [157]. Paparel P., применяя методику предложенную Koff S.A., получил послеоперационные меатостенозы в 19,2% случаев [134]. Две другие публикации, представленные Atan A. [205] и Hamdy H. [107], сообщили об уровне развития послеоперационных меатостенозов 23% и 7,1% соответственно, что возможно объясняется включением в исследование более проксимальных форм гипоспадии.

По результатам нашего исследования при применении методики перемещающей уретропластики в модификации А.В. Belman общий уровень осложнений в послеоперационном периоде составил 18,18%, а меатостенозов 15,91%. При применении перемещающей уретропластики в авторской модификации общий уровень послеоперационных осложнений составил 4,76%, а меатостенозов 3,81%. Уровень послеоперационных осложнений при применении перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой сопоставим с уровнем осложнений, представленных в публикациях и научных работах зарубежных и российских авторов при применении других наиболее популярных методик коррекции дистальных форм гипоспадии [13; 20; 21; 153; 154; 165; 181].

Наибольшее распространение при лечении дистальных форм гипоспадии получила операция ТПР, предложенная W. Snodgrass в 1994 г. [181]. Простота исполнения, низкий уровень послеоперационных осложнений и отличный косметический результат стали основными причинами ее широкого применения [13; 20; 21].

По данным современных публикаций и данных, представленных в мета-анализах и обзорах, при первичной коррекции дистальных форм гипоспадии с использованием методики ТПР частота послеоперационных осложнений составляет в среднем от 3,5% до 4,5% [154; 165; 181]. Однако в структуре этих осложнений чаще встречались свищи уретры и рецидивы гипоспадии, связанные с расхождением головки полового члена, что несомненно является более грозным осложнением, чем меатостенозы. В частности, по данным W. Snodgrass, после оценки результатов лечения 551 пациента с дистальными формами гипоспадии получено 19 осложнений, среди которых отмечено 9 свищей уретры и 9 расхождений головки полового члена, что составило более 94% всех осложнений, а также один меатальный стеноз. При применении дилатационных методов уретропластики по нашим данным практически отсутствует риск образования послеоперационных свищей уретры, а в структуре осложнений преобладают меатостенозы, что составляет больше 98% всех осложнений. При применении авторской методики коррекции дистальной гипоспадии с сохранением целостности

спонгиозного тела уретры и головки полового члена отмечается снижением общего уровня осложнений в 3,8 раза, а количество стенозов наружного отверстия уретры снизилось до 3,8%.

Таким образом, разработанная нами модификация снижает риск ишемии дистальной уретры после ее мобилизации, что определяет снижение частоты формирования меатостеноза и общего уровня осложнений в представленной нами серии пациентов. Наш опыт демонстрирует, что важной составляющей успеха является отсутствие протяженной дисплазии дистальной части уретры. Операция не рекомендуется к выполнению, если расстояние от верхушки головки до меатуса превышает 10 мм. При слишком большом диастазе перемещение уретры может привести к вторичному искривлению полового члена, либо вследствие натяжения может стать причиной расхождения головки и смещению меатуса на прежнее место.

Обширная мобилизация уретры может повредить уретральное кровоснабжение, что может привести к склеротическим изменениям в спонгиозной ткани, а недостаточная мобилизация приведет к вторичному искривлению полового члена или несостоятельности швов и ретракции меатуса. На данный момент общепринятых рекомендаций в литературе о том, как далеко может быть выделена и перемещена уретра, нет.

В большинстве описанных дистензионных методиках коррекции гипоспадии нет четких рекомендаций о необходимой или достаточной длине выделения уретры для его перемещения в физиологическое положение и часто это величина определяется хирургом непосредственно на операции. В редких публикациях этот вопрос обсуждался и подвергался анализу. Авторы оценивали степень перемещения уретры либо эмпирически после выполнения операции или при выполнении экспериментальных исследований, приводя данные по максимальной величине (длине) перемещения уретры или в виде соотношения величины диастаза к длине выделенной уретры. В большинстве публикаций приводятся данные по максимальной длине мобилизации уретры, ориентируясь на анатомические ориентиры полового члена вне зависимости от возраста пациента или величины

диастаза. По этим данным уретра может быть мобилизована только частично в пределах ствола полового члена и выделяется на небольшом протяжении [84; 92; 143; 152; 160; 184; 201], или применяется «широкая» мобилизация вплоть до пеноскrotального угла [43; 55; 104; 132; 170]. Есть публикации, в которых авторы допускают мобилизацию бульбарной части уретры [62; 69; 215].

Что касается рекомендуемой величины мобилизации уретры, этот показатель по данным разных авторов варьировался в пределах от 0,6 до 5 см. и зависел от формы гипоспадии, а соотношение диастаза к длине выделенной уретры от 1:3 до 1:5 (Таблица 12).

Таблица 12 – Рекомендуемое соотношение и величина мобилизации уретры предложенная авторами дистензионных методик уретропластики

№	Автор методики и название	Год публикации	Количество пациентов	Рекомендуемое соотношение или величина мобилизации уретры	Общий уровень осложнений
1.	Koff S.A. [132]	1981	21	<ul style="list-style-type: none"> • в среднем на 2-3 см • максимально до 3,5 см 	4,76% (1 меатостеноз)
2.	Chang T.S. [62]	1984	16	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:3 • до 1,8-2,0 см у детей • до 4,5-5,0 см у взрослых 	0%
3.	Dindar H. [73]	1995	16	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5-2 см у подростков • 0,7-1,5 см у детей дошкольного возраста 	12,5% (1 меатостеноз, 1 свищ уретры)
4.	Warwick R.T. [215]	1997	12	<ul style="list-style-type: none"> • от 2 до 2,5 см у детей • от 4 до 5 см у взрослых. 	0%
5.	Hamdy H.[205]	1999	46	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:3 	8,7% (3 меатостеноза, 1 искривление)
6.	Hassan Y.S. [109; 159]	2008	55	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:3 • от 0,6 до 2,1 см 	1,8% (1 ретракция меатуса)
7.	Da Silva E.A. [68]	2002	25	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:4 	исследование на трупах
8.	Atala A. [43]	2002	73	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:5 или 1:4 	1,4% (1 ретракция меатуса)
9.	Elemen L [84]	2012	47	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:3 	2,13% (1 меатостеноз)
10.	El Darawany H.M. [82]	2017	60	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение 1:3 	5% (2 меатостеноз, 1 расхождение головки)

Анализируя представленные данные, в том числе после оценки отдаленных результатов, можно сделать вывод о рекомендуемом соотношении 1:4-1:5, для сведения к минимуму риск развития вторичного искривления полового члена и ретракции меатуса. В целом, среди всех пациентов, подвергнутых оценке отдаленных результатов, не зарегистрировано жалоб на дизурию и другие функциональные нарушения. Также среди осмотренных пациентов не отмечено жалоб на выраженное вторичное искривление полового члена при эрекции, кроме того, искривление полового члена не установлено во время осмотра.

Так стоит отметить, что одним из значимых факторов, влияющих на исход лечения, является послеоперационный период. Разработанная нами методика акрилатного апплицирования является хорошей альтернативой стандартным послеоперационным повязкам при лечении гипоспадии. Технология использования может быть легко обучаемая и воспроизводимая хирургическим персоналом. Акрилатный клей непроницаем для мочи и кала, с достоверностью снижает количество ранних послеоперационных осложнений.

Современные варианты цианоакрилатов, обладая широким спектром преимуществ и значительным профилем безопасности, позволяют нам добиться желаемых целей. К ним относятся удобство применения, сдерживание отека, фиксация полового члена, контроль возможных кровотечений, профилактика инфекционных осложнений, а также, несомненно, снижение болевых ощущений и психологической тревожности пациентов в послеоперационном периоде.

Опираясь на наш опыт и полученные результаты, мы отметили предсказуемый и комфортный послеоперационный период для ребенка и персонала, с отсутствием необходимости в выполнении перевязок и лишних манипуляций. При использовании акрилатного апплицирования отмечается хороший визуальный контроль послеоперационной раны. Анализируя полученные результаты в рамках данного исследования, отмечено снижение риска развития ранних послеоперационных осложнений в 3,46 раза. В структуре полученных осложнений, исходя их классификации Clavien-Dindo, нами получено достоверно меньше осложнений II степени при использовании акрилатного апплицирования.

Эти данные благоприятно повлияли на результаты лечения. Все без исключения пациенты и их родители отмечали комфортное самочувствие в послеоперационном периоде, что нельзя оценить статистически в связи с субъективностью, однако нельзя не отметить.

Важной составляющих проведённого исследования являлась оценка рисков использования при коррекции дистальных форм гипоспадии с использованием уретральной площадки. Уретральная площадка и губчатая часть нормальной уретры имеют сходную гистологическую структуру. В то же время в ряде наблюдений в уретральной площадке определяются морфологические изменения, отличающие ее от нормальной уретры. К ним относятся нарушение эпителиальной выстилки, склеротические процессы, микроциркуляторные расстройства и воспалительная клеточная инфильтрация. Наличие подобных изменений необходимо учитывать при проведении уретропластики с сохранением незамкнутой уретральной площадки, поскольку они могут негативно отразиться на результатах хирургической коррекции гипоспадии.

Изучению анатомии и гистологии уретральной площадки уделялось существенное внимание со времен становления хирургии полового члена [101]. Ранее ткани вентральной поверхности полового члена при гипоспадии, в том числе уретральная площадка, рассматривались как причина искривления полового члена. Однако последние исследования показывают, что вентральные ткани полового члена не содержат патологических или рубцовых структур [63; 114]. На современном этапе развития гипоспадиологии сформировалось стойкая тенденция к сохранению уретральной площадки и ее использованию при коррекции гипоспадии, как ткани максимально схожей с нормальной уретрой [6; 181; 187]. Однако не смотря на предшествующие исследования до сих пор обсуждаются вопросы гистологического строения уретральной площадки, так как мало что известно о его детальном клеточном составе, а также не оценены долгосрочные риски ее использования [40; 44; 212].

Nozohoor Ekmark A с соавт. изучили гистологию уретральной площадки у 14 пациентов и обнаружили выраженные патоморфологические изменения в ней. Они

описали сходное строение уретральной площадки во всех случаях и обнаружили фиброваскулярные ткани под плоским эпителием и признаки воспалительной активности в ее структуре. Авторы считают, что обнаруженные изменения могут оказать негативное влияние на результаты хирургического лечения и считают необходимым дальнейшее изучение данной проблемы [194].

По данным da Silva E.A. с соавт., общая концентрация коллагена в структуре уретральной площадки значительно повышалась с возрастом, что, по мнению авторов, может сыграть негативную роль в заживлении уретры после устранения гипоспадии [38].

Продолжаются дискуссии по поводу изменений в уретральной площадке после использования методики ТИР, особенно в зоне, подвергшейся рассечению. Могут ли возникать в ее структуре патологические изменения с течением времени? Способна ли рассеченная уретральная площадка приводить к искривлению полового члена в послеоперационном периоде или приводить к сужению уретры? Могут ли предшествующие патологические изменения в уретральной площадке влиять на долгосрочные результаты после операции ТИР [116]? Все эти вопросы остаются без ответа.

Так по данным Taneli F. с соавт. заживление уретральной площадки после рассечения происходит путем нормальной эпителизации без избыточного отложения коллагена [56].

Hayashi Y. с соавт. описали особую микроархитектуру строения уретральной площадки и подлежащих тканей и особенности распределения коллагена в ее структуре. Авторы считают, что эти особенности могут непосредственно повлиять на послеоперационный период, тем более после рассечения уретральной площадки при методике ТИР [64].

Abbas T.O. с соавт. провел гистологический анализ уретральной площадки после операции ТИР и выявил патологические изменения в ней, демонстрирующие риск ее применения в долгосрочном периоде. Гистологический анализ выявил у пациента после операции ТИР, который осложнился рубцеванием уретры

отсутствие гладких мышц, сосудов и эластиновых волокон в области рассечения, что может объяснить причину выявленных осложнений у пациента [144].

Обобщая все вышеизложенное, мы считаем необходимым рассматривать перемещающую уретра пластику, как хороший вариант коррекции дистальных форм гипоспадии, который должен быть в арсенале каждого детского хирурга и уролога. Эти методики позволяют оперировать дистальные формы гипоспадии без формирования «неоуретры» и использования «графтов». Это, безусловно, является большим преимуществом в связи с тем, что уменьшается возможность образования послеоперационных уретральных свищей, а использование экстрагенитальных тканей может привести к уретральной недостаточности [116]. Это объясняется тем, что данные ткани отстают в росте от нормальной уретры [133]. Что также подтверждается полученными результатами патогистологического исследования уретральной площадки в рамках проведенного исследования. Несомненно, уретральная площадка и все возникающие вопросы требуют дальнейшего изучения и выявления всех особенностей строения и факторов риска. Эти вопросы непосредственно влияют на исход хирургического лечения и во многом являются одними из определяющих факторов, а не только выбор методики коррекции.

Сочетание методик перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой и акрилатного апплицирования полового члена позволило избежать негативных факторов, влияющих на результаты лечения. Риск ишемии дистальной части перемещенной уретры удалось избежать за счет сохранения целостности спонгиозного тела уретры. Соблюдение соотношения 1:5 и свободное перемещение уретры на головку полового члена без натяжения позволило максимально снизить риск нарушения кровоснабжения выделенной и перемещенной уретры. Использование акрилатаного апплицирования дало возможность избежать нежелательных факторов при использовании стандартных адгезивных повязок, в том числе нарушающих кровоснабжение и вызывающих ишемию тканей полового члена в послеоперационном периоде. Разработанный комплекс лечения позволил достоверно снизить как риск развития ранних и поздних послеоперационных осложнений, так и избежать рисков, возникающих

при формировании неоуретры, даже при использовании уретральной площадки, что подтверждается обнаруженными патоморфологическими изменениями уретральной площадки у больных с гипоспадией.

ВЫВОДЫ

1. Улучшены результаты хирургического лечения мальчиков с дистальной формой гипоспадии путем внедрения перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой с 81,82% до 95,24%.

2. Разработан и внедрен в практику метод перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой для коррекции дистальных форм гипоспадии (патент на изобретение №2684319, дата регистрации: 5 апреля 2019 г.).

3. Обнаружены гистологические изменения в 72,7% случаев в незамкнутой уретральной площадке в виде нарушения строения эпителиальной выстилки, микроциркуляторные расстройства, воспалительные изменения с лимфогистиоцитарной инфильтрацией тканей и склеротические изменения, демонстрирующие риск ее использования при коррекции дистальной гипоспадии.

4. При применении методики перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой улучшены результаты лечения в сравнении с перемещающей расчленяющей уретропластикой в виде снижения количества послеоперационных осложнений в 3,8 раза (с 18,18% до 4,76%, ($p < 0,05$)), сокращения сроков пребывания пациента в стационаре на 0,8 койко-дня ($p < 0,05$) и увеличения «хороших» косметических результатов лечения в отдаленном периоде ($p < 0,05$).

5. Перемещающая уретропластика с нерасчленяющей спонгиопластикой показана для лечения мальчиков с дистальной формой гипоспадии с диастазом от дистопированного меатуса до предполагаемого физиологического расположения наружного отверстия уретры не более 10 мм. ($y = 4,5979x + 3,6967$, $R^2 = 0,7342$).

6. Разработанный и внедренный способ акрилатного апплицирования полового члена позволяет снизить количество ранних послеоперационных осложнений в 3,5 раза (с 36,7% до 10,6%, ($p < 0,05$)) по сравнению со стандартными адгезивными повязками, а также снизить вероятность возникновения осложнений второй степени согласно классификации Clavien-Dindo ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

При лечении мальчиков с дистальными формами гипоспадии необходимо проводить измерение расстояния от дистопированного меатуса до вершины головки полового члена с дальнейшим определением тактики хирургической коррекции.

Для достижения лучших результатов лечения мальчиков с дистальными формами гипоспадии с диастазом не более 10 мм от дистопированного меатуса до вершины головки полового члена рекомендуется использование методики перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой с сохранением целостности спонгиозного тела полового члена.

При хирургическом лечении детей с гипоспадией рекомендуется использование акрилатного апплицирования полового члена и послеоперационной раны для сокращения количества ранних послеоперационных осложнений.

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГАУЗ – государственное автономное учреждение здравоохранения

ГБУЗ – государственное бюджетное учреждение здравоохранения

ESPU – European Society for Pediatric Urology

ВРТ – вспомогательные репродуктивные технологии

ТИР – tubularized incised plate

MAGPI – meatal advancement glanuloplasty inclusive

BEAM – bulbar elongation anastomotic meatoplasty

LUM – limited urethral mobilization

UGPI – urethral advancement and glanuloplasty

GRAP – glanular reconstruction and preputioplasty procedure

GUD – glandular urethral disassembly

LUMP – limited urethral mobilization procedure

ИФА – иммуноферментный анализ

Абс. – абсолютная

ИГХ – иммуногистохимия

МКАТ – моноклональные антитела

ДИ – доверительный интервал

EAU – European Association of Urology

ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамов, Н. Р. Парахирургические аспекты лечения мальчиков с гипоспадией / Н. Р. Акрамов, Г. Г. Шарабидзе // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2010. – № 3. – С. 39-48.
2. Аугментация уретральной площадки в области головки полового члена и дистальной уретры – эффективный метод коррекции свищей у детей с гипоспадией / Ю. Э. Рудин, Д. В. Марухненко, А. Ю. Рудин [и др.] // Андрология и генитальная хирургия. – 2021. – Т. 22, № 1. – С. 62-70.
3. Болотова, Н. В. Психологические нарушения у мальчиков с корригированной гипоспадией / Н. В. Болотова, С. М. Шарков, О. Л. Коновалова // Российский педиатрический журнал. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 20-24.
4. Гайворонский, И. В. Источники кровоснабжения полового члена и их анастомозы / И. В. Гайворонский, Р. Г. Мазуренко // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2012. – Сер. 11, Вып. 2. – С. 109-115.
5. Гендерная идентичность – основа ранней хирургической коррекции у детей с нарушением формирования пола / Н. Р. Акрамов, И. А. Акрамова, А. К. Закиров, А. Ф. Минуллина // Вестник современной клинической медицины. – 2013. – Т. 6, приложение 2. – С. 18-22.
6. Гистологическое исследование уретральной площадки : поиск оптимального пластического материала для хирургического лечения гипоспадии у детей / Р. В. Суров, И. М. Каганцов, О. Д. Сидорова [и др.] // Урология. – 2019. – № 6. – С. 92-97.
7. Исаков, Ю. Ф. Детская хирургия : национальное руководство / Ю. Ф. Исаков, А. Ф. Дронов ; под редакцией Ю. Ф. Исакова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 1168 с.
8. Каганцов, И. М. Оптимальный возраст оперативного лечения дистальной гипоспадии у мальчиков в периоде раннего детства / И. М. Каганцов, Н. Р. Акрамов // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2013. – № 5. – С. 61-65.

9. Каганцов, И. М. Способ перемещающей уретропластики при коррекции дистальной гипоспадии / И. М. Каганцов // Репродуктивное здоровье детей и подростков – 2011. – Т. 2. – С. 70-74.
10. Каганцов И. М. Хирургическая коррекция гипоспадии у детей : автореф. дис. ... док-ра мед. наук : 14.01.19, 14.01.23 / Каганцов Илья Маркович; Ростовский государственный медицинский университет. – Ростов-на-Дону 2015. – 79 с.
11. Клинические рекомендации по детской урологии-андрологии / Л. Б. Меновщикова, Ю. Э. Рудин, Т. Н. Гарманова, В. А. Шадеркина. – Москва : Издательство «Перо», 2015. – 139 с.
12. Коррекция стенозов уретры после оперативных вмешательств по поводу проксимальных форм гипоспадии у детей / Г. В. Козырев, Д. Т. Манашерова, Г. А. Абдулкаримов [и др.] // Урология. – 2020. – № 5. – С. 73-77.
13. Лечение детей с гипоспадией / А. С. Марченко, И. Е. Смирнов, С. Н. Зоркин [и др.] // Детская хирургия. – 2013. – № 5. – С. 40-44.
14. Морфофункциональная характеристика гонад у детей с различными вариантами нарушения формирования пола в период мини пубертата / Н. Ю. Райгородская, Н. В. Болотова, Д. А. Морозов [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2016. – Т. 95, № 1. – С. 46-50.
15. Николаев, В. В. Роль плацентарных расстройств среди факторов риска возникновения изолированной гипоспадии / В. В. Николаев, Ю. Н. Солонцов, А. А. Протасов // Детская хирургия. – 2018. – Т. 22, № 6. – С. 288-291.
16. Николаев, В. В. Эпидемиология и теории происхождения гипоспадии / В. В. Николаев, Ю. Н. Солонцов // Урология. – 2018. – № 3. – С. 141-145.
17. Новый метод пластики головки полового члена у пациентов с гипоспадией / Ю. Э. Рудин, Д. В. Марухненко, Т. Н. Гарманова, К. М. Сайедов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2013. – № 1. – С. 103-108.
18. Петров, С. В. Руководство по иммуногистохимической диагностике опухолей человека / С. В. Петров, Н. Т. Райхлин. – 4-е изд., доп. и перераб. – Казань : Татмедиа, 2012. – 624 с.

19. Половое развитие мальчиков с гипоспадией / Н. Ю. Райгородская, Н. В. Болотова, Д. А. Морозов [и др.] // Урология. – 2013. – № 2. – С. 88-93.
20. Применение операции Snodgrass при лечении дистальной и срединной стволых форм гипоспадии у детей / С. С. Задыкян, Р. С. Задыкян, В. В. Сизонов, И. М. Каганцов // Вестник урологии. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 25-31.
21. Рудин, Ю. Э. Оптимизация пластики уретры при лечении детей с дистальной и среднестволых гипоспадией / Ю. Э. Рудин, Д. В. Марухненко // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2015. – Т. 5, № 2. – С. 20-26.
22. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника / Д. С. Саркисов, Ю. Л. Перов. – Москва : Медицина, 1996. – 544 с.
23. Севергина, Л. О. Современный взгляд на развитие и лечение гипоспадии / Л. О. Севергина, Л. Б. Меновщикова, И. А. Коровин // Всероссийский вестник детской хирургии, анестезиологии и реанимации. – 2016. – Т. 6, № 4. – С. 50-56.
24. Современные направления хирургического лечения осложнений первичной уретропластики при гипоспадии / С. И. Гамидов, Р. И. Овчинников, А. Ю. Попова, Р. Д. Дусмухамедов // РМЖ. – 2016. – № 8. – С. 491–494.
25. Староверов, О. В. Перспективы развития гипоспадиологии / О. В. Староверов, И. В. Казанская // Андрология и генитальная хирургия. – 2016. – Т. 17, № 2. – С. 77-84.
26. Суров, Р. В. Хирургическое лечение гипоспадии у детей : фундаментальные основы и новейшие тенденции / Р. В. Суров, И. М. Каганцов // Андрология и генитальная хирургия. – 2017. – № 4. – С. 31-42.
27. Эстетические критерии в оперативном лечении гипоспадии у детей / Г. В. Козырев, А. А. Протасов, В. В. Николаев [и др.] // Урология. – 2017. – № 5. – С. 63-68.
28. 2-octyl cyanoacrylate hypospadias repair dressing: a retrospective, controlled comparison / W. J. Brockway, A. J. Bradsher, J. E. Hook [et al.] // Can. J. Urol. – 2019. – Vol. 26, № 1. – P. 9675-9679.

29. 2-octyl cyanoacrylate versus reintervention for closure of urethrocutaneous fistulae after urethroplasty for hypospadias: a randomized controlled trial / G. Ambriz-González, P. Aguirre-Ramirez, J. M. García-de León [et al.] // *BMC Urol.* – 2014. – Vol. 14. – P. 93.
30. A multicenter evaluation of technical preferences for primary hypospadias repair / A. Cook, A. E. Khoury, C. Neville [et al.] // *J. Urol.* – 2005. – Vol. 174, № 6. – P. 2354-2357.
31. A novel closure method for surgical defects in atrophic skin using cyanoacrylate adhesive and suture / B. Tayebi, M. Kaniszewska, A. M. Mahoney, R. Tung // *Dermatol Surg.* – 2015. – Vol. 41, № 1. – P. 177-180.
32. A practical offer for hypospadias dressing : Allevyn® / A. Narci, D. B. Embleton, E. O. Boyaci [et al.] // *Afr. J. Paediatr. Surg.* – 2011. – Vol. 8, № 3. – P. 272-274.
33. A prospective randomized clinical trial to evaluate methods of postoperative care of hypospadias / G. McLorie, B. Joyner, D. Herz [et al.] // *J. Urol.* – 2001. – Vol. 165. – P. 1669-1672.
34. A prospective, randomized comparison of skin adhesive and subcuticular suture for closure of pediatric hernia incisions: cost and cosmetic considerations / J. K. Brown, B. T. Campbell, R. A. Drongowski [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* – 2009. – Vol. 44, № 7. – P. 1418-1422.
35. A simple dressing for hypospadias surgery in children / R. Méndez-Gallart, M. Palacios, P. Rodríguez-Barca [et al.] // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2017. – Vol. 11, № 1-2. – P. 58-59.
36. Abdelrahman, M. A. MAGPI hypospadias repair : factors that determine outcome / M. A. Abdelrahman, K. M. O'Connor, E. A. Kiely // *Ir. J. Med. Sci.* – 2013. – Vol. 182, № 4. – P. 585-588.
37. Accurate diagnosis of severe hypospadias using 2D and 3D ultrasounds / V. R. Fernández, C. L. R. y Cajal, E. M. Ortiz, N. S. Carrera // *Case Reports in Obstetrics and Gynecology* – 2016. – Vol. 2016. – DOI:10.1155/2016/2450341.

38. Age-related structural changes of the urethral plate in hypospadias / E. A. da Silva, R. L. de Marins, A. Rondon, R. Damião // *J. Pediatr. Urol.* – 2013. – Vol. 9, № 6, Pt. B. – P. 1155-1160.
39. Altarac, S. Two-stage hypospadias repair with inner preputial layer Wolfe graft (Aivar Bracka repair) / S. Altarac, D. Papeš, A. Bracka // *BJU International.* – 2012. – Vol. 110, № 3. – P. 460-473.
40. Anatomical studies of the urethral plate: why preservation of the urethral plate is important in hypospadias repair / A. Erol, L. S. Baskin, Y. W. Li, W. H. Liu // *BJU Int.* – 2000. – Vol. 85, №. 6. – P. 728-734.
41. Anterior urethral advancement as a single-stage technique for repair of anterior hypospadias: our experience / V. A. Gite, J. V. Nikose, S. M. Bote, S. R. Patil // *Urol. J.* – 2017. – Vol. 14, № 4. – P. 4034-4037.
42. Arap, S. Modified meatal advancement and glanuloplasty repair of distal hypospadias / S. Arap, A. I. Mitre, G. M. De Goes // *J. Urol.* – 1984. – Vol. 131, № 6. – P. 1140-1141.
43. Atala, A. Urethral mobilization and advancement for midshaft to distal hypospadias / A. Atala // *J. Urol.* – 2002. – Vol. 168. – P. 1738-1741.
44. Avella'n, L. Microscopic studies of curvaturecausing structures in hypospadias / L. Avella'n, F. Knutsson // *Scand. J. Plast. Reconstruct. Surg. Hand. Surg.* – 1980. – Vol. 14, №. 3. – P. 249-258.
45. Awad Mohamed, M. S. Urethral advancement technique for repair of distal penile hypospadias : A revisit Indian / M. S. Awad Mohamed // *J. Plast. Surg.* – 2006. – Vol. 39. – P. 34-38.
46. Ayyıldız, S. N. Cyanoacrylic tissue glues: Biochemical properties and their usage in urology / S. N. Ayyıldız, A. Ayyıldız // *Turk. J. Urol.* – 2017. – Vol. 43, № 1. – P. 14-24.
47. Baran, N. K. Urethral advancement for distal hypospadias repair in circumcised patients / N. K. Baran // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1982. – Vol. 70, №. 4. – P. 496-504.
48. Barcat, J. Les hypospadias. III. Les urethroplasties, les resultatsles complications / J. Barcat // *Ann. Chir. Infant.* – 1969. – Vol. 10. – P. 310.

49. Baskin, L. S. Hypospadias : a critical analysis of cosmetic outcomes using photography / L. S Baskin // BJU Int. – 2001. – Vol. 87, № 6. – P. 534-539.
50. Baskin, L. S. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique / L. S. Baskin, M. B. Ebbers // J. Pediatr. Surg. – 2006. – Vol. 41, № 3. – P. 463-472.
51. Baskin, L. S. What Is Hypospadias? / L. S. Baskin // Clinical Pediatrics (Phila). – 2017. – Vol. 56, № 5. – P. 409-418.
52. Bauer, S. B. Genetic aspects of hypospadias / S. B. Bauer, A. B. Retik, A. H. Colodny // Urol. Clin. North Am. – 1981. – Vol. 8. – P. 559-564.
53. Beck, C. A new operation for balanic hypospadias / C. Beck // NY Med. J. – 1898. – Vol. 67. – P. 147-148.
54. Belman, A. B. Hypospadias update / A.B. Belman // Urology. – 1997. – Vol. 49, № 2. – P. 166-172.
55. Belman, A. B. Urethroplasty / A. B. Belman // Soc. Pediatr. Urol. Newslett. – 1977. – Vol. 12. – P. 1-2.
56. Biochemical analysis of urethral collagen content after tubularized incised plate urethroplasty : an experimental study in rabbits / F. Taneli, C. Ulman, A Genc [et al.] // Urol. Res. – 2004. – Vol. 32, № 3. – P. 219-222.
57. Biocompatibility of a novel cyanoacrylate based tissue adhesive: cytotoxicity and biochemical property evaluation / Y. J. Lee, G. B. Jung, S. Choi [et al.] // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, № 11. – P. 1-8.
58. Blaschko, S. D. Molecular mechanisms of external genitalia development / S. D. Blaschko, G. R. Cunha, L. S. Baskin // Differentiation. – 2012. – № 84. – P. 261-268.
59. Borer, J. G. Hypospadias / J. G. Borer, A. B. Retik // Campbell-Walsh urology. – Philadelphia, PA : Saunders Elsevier, 2007. – P. 3703-3744.
60. Borley, N. R. Topical adhesive as a wound dressing for elective abdominal surgery / N. R. Borley, N. J. Mortensen // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 2001. – Vol. 83, № 4. – P. 285-286.
61. Bracka, A. Sexuality after hypospadias repair / A. Bracka // BJU Int. – 1999. – Vol. 83, Suppl. 3. – P. 29–33.

62. Chang, T. S. Anterior urethral advancement : a one-stage technique for hypospadias repair / T. S. Chang // *Br. J. Plast. Surg.* – 1984. – Vol. 37. – P. 530-535.
63. Changing concepts of hypospadias curvature lead to more onlay island flap procedures / L. S. Baskin, J. W. Duckett, K. Ueoka [et al.] // *J. Urol.* – 1994. – Vol. 151, № 1. – P. 191-196.
64. Characterization of the urethral plate and the underlying tissue defined by expression of collagen subtypes and microarchitecture in hypospadias / Y. Hayashi, K. Mizuno, Y. Kojima [et al.] // *Int. J. Urol.* – 2011. – Vol. 18, № 4. – P. 317-322.
65. Cooper, C. S. Pediatric reconstructive surgery. / C. S. Cooper, H. M. Snyder // *Curr. Opin. Urol.* – 2000. – Vol. 10, № 3. – P. 195-199.
66. Cyanoacrylate glue dressing for hypospadias surgery / S. M. Hosseini, A. R. Rasekhi, M. Zarenezhad, A. Hedjazi // *N. Am. J. Med. Sci.* – 2012. – Vol. 4, № 7. – P. 320-322.
67. Cyanoacrylate glue in the treatment of ano-rectal fistulas / P. Barillari, L. Basso, A. Larcinese [et al.] // *Int. J. Colorectal Dis.* – 2006. – Vol. 21, № 8. – P. 791-794.
68. Da Silva, E. A. Urethral extensibility applied to reconstructive surgery / E. A. Da Silva, F. J. Sampaio // *J. Urol.* – 2002. – Vol. 167, № 5. – P. 2042-2045.
69. De Sy, W. A. Urethral advancement for distal hypospadias : 14 years experience / W. A. De Sy, P. Hoebeke // *Eur. Urol.* – 1994. – Vol. 26, № 1. – P. 90-92.
70. Deolekar, S. Comparison of conventional suturing and tissue adhesive (2-octyl cyanoacrylate) for port site skin closure in laparoscopic surgeries / S. Deolekar, B. A. Thakur, K. Bairolia // *Int. Surg. J.* – 2017. – Vol. 4. – P. 204-208.
71. Developmental anomalies and disabilities associated with hypospadias / W. H. Wu, J. H. Chuang, Y. C. Ting [et al.] // *J. Urol.* – 2002. – № 168. – P. 229-232.
72. Diamond, D. A. Advances in pediatric urology / D. A. Diamond, I. H. Y. Chan, A. J. A. Holland [et al.] // *Lancet.* – 2017. – Vol. 390, № 10099. – P. 1061-1071.
73. Distal penile hypospadias repair in children, with complete mobilization of pendulous urethra and triangular glandular flap / H. Dindar, M. Cakmak, S. Yücesan, M. Barlas // *Br. J. Urol.* – 1995. – Vol. 75, № 1. – P. 94-95.

74. Distal hypospadias repair by urethral sliding advancement and Y-V glanuloplasty / P. Caione, N. Capozza, M. De Gennaro [et al.] // *J. Urol.* – 1991. – Vol. 146, № 2, Pt 2. – P. 644-646.
75. Duckett, J. W. Hypospadias / J. W. Duckett // *Pediatr. Rev.* – 1989. – № 11. – P. 37-42
76. Duckett, J. W. MAGPI (meatoplasty and glanuloplasty) : a procedure for subcoronal hypospadias / J. W. Duckett // *Urol. Clin. North Am.* – 1981. – Vol. 8, № 3. – P. 513-519.
77. Duckett, J. W. Meatal advancement and glanuloplasty hypospadias repair after 1,000 cases: avoidance of meatal stenosis and regression / J. W. Duckett, H. M. Snyder // *J. Urol.* – 1992. – Vol. 147, № 3. – P. 665-669.
78. Duckett, J. W. The MAGPI hypospadias repair in 1111 patients / J. W. Duckett, H. D. Snyder // *Ann. Surg.* – 1991. – Vol. 213, № 6. – P. 620-625.
79. Dutta, H. K. Meatal and corpus spongiosum advancement: a better technique for distal hypospadias repair / H. K. Dutta // *Pediatr. Surg. Int.* – 2013. – Vol. 29, №. 6. – P. 633-638.
80. Eccentric circummeatal based flap with limited urethral mobilization: An easy technique for distal hypospadias repair / S. Ekinci, A.Ö. Çiftçi, İ. Karnak, M. E. Şenocak // *J. Pediatr. Urol.* – 2016. – Vol. 12, № 2. – P. 1161-1166.
81. Edwards, S. Is fixing pediatric nail bed injuries with medical adhesives as effective as suturing? A review of the literature / S. Edwards, L. Parkinson // *Pediatr. Emerg. Care.* – 2019. – Vol. 35, № 1. – P. 75-77.
82. El Darawany, H. M. Urethral Mobilization as an alternative procedure for distal hypospadias repair / H. M. El Darawany, M. E. Al Damhogy // *Urology.* – 2017. – Vol. 104. – P. 183-186.
83. Elemen, L. The advantages of cyanoacrylate wound closure in circumcision / L. Elemen, T. H. Seyidov, M. Tugay // *Pediatr. Surg. Int.* – 2011. – Vol. 27, № 8. – P. 879-883.

84. Elemen, L. Limited urethral mobilization technique in distal hypospadias repair with satisfactory results / L. Elemen, M. Tugay // *Balkan Med. J.* – 2012. – Vol. 29. – P. 21-25.
85. Elmore, J. M. Sutureless circumcision using 2-octyl cyanoacrylate (Dermabond): appraisal after 18-month experience / J. M. Elmore, E. A. Smith, A. J. Kirsch // *Urology.* – 2007. – Vol. 4. – P. 803-806.
86. El-Saadi, M. M. Anterior urethral advancement in repair of hypospadias: a modification of the technique / M. M. El-Saadi, A. M. Tolba, A. E. Sarhan // *Ann. Ped. Surg.* – 2010. – Vol. 6. – P. 18-21.
87. El-Saadi, M. M. Anterior urethral advancement technique for repair of hypospadias, experience with 55 patients / M. M. El-Saadi // *Zagzig. Med. Assoc. J.* – 1994. – Vol. 7, № 1. – P. 31-37.
88. Epidemiologic trends in penile anomalies and hypospadias in the state of California, 1985-2006 / C. S. Elliott, M. S. Halpern, J. Paik [et al.] // *J. Pediatr. Urol.* – 2011. – Vol. 7, № 3. – P. 294-298.
89. Epidemiological assessment of hypospadias by degree of severity / S. Canon, B. Mosley, J. Chipollini [et al.] // *J. Urol.* – 2012. – № 188. – P. 2362-2366.
90. Epidemiology of hypospadias in Europe : a registry-based study / J. E. Bergman, M. Loane, M. Vrijheid [et al.] // *World J. Urol.* – 2015. – № 33. – P. 2159-2167.
91. Etiological studies of severe or familial hypospadias / A. L. Boehmer, R. J. Nijman, B. A. Lammers [et al.] // *J. Urol.* – 2001. – № 165. – P. 1246-1254.
92. Evaluation of the results of eccentric circummeatal-based flap with combined limited urethral mobilization technique for distal hypospadias repair / M. Alkan, P. Oguzkurt, S. S. Ezer [et al.] // *J. Pediatr. Urol.* – 2008. – Vol. 4, №3. – P. 206-209.
93. Extensive mobilization of the urethral plate and urethra for repair of hypospadias : the modified Barcat technique / S. A. Koff, J. Brinkman, J. Ulrich, D. Deighton // *J. Urol.* – 1994. – Vol. 151, № 2. – P. 466-469.
94. Faasse, M. A. Repair of megameatus: a modified approach / M. A. Faasse, E. V. Dray, E. Y. Cheng // *J. Pediatr. Urol.* – 2015. – № 11. – P. 100-101.

95. Factors associated with hypospadias in Asian newborn babies / J. H. Chong, C. K. Wee, S. K. Ho, D. K. Chan // *J. Perinat. Med.* – 2006. – № 34. – P. 497-500.
96. Familial aggregation of hypospadias : A cohort study / T. H. Schnack, S. Zdravkovic, C. Myrup [et al.] // *Am. J. Epidemiol.* – 2007. – Vol. 167, № 3. – P. 251-256.
97. Featherstone, N. C. Paediatric sutureless circumcision and modified circumcision: video demonstration / N. C. Featherstone, F. L. Murphy // *J. Pediatr. Urol.* – 2012. – Vol. 8, № 3. – P. 2401-2402.
98. Ferlise, V. J. Use of cyanoacrylate tissue adhesive under a diaper / V. J. Ferlise, M. K. Ankem, J. G. Barone // *BJU Int.* – 2001. – Vol. 87, № 7. – P. 672-673.
99. Gangopadhyay, A. N. Peha-haft bandage as a new dressing for pediatric hypospadias repair / A. N. Gangopadhyay, S. Sharma // *Indian J. Plast. Surg.* – 2005. – Vol. 38. – P. 162-164.
100. Gilpin, D. GRAP Repair : Single-stage reconstruction of hypospadias as an Out-patient procedure / D. Gilpin, W. D. B. Clements, V. E. Boston // *BJU Int.* – 1993. – Vol. 71, № 2. – P. 226–229.
101. Glenister, T. W. The origin and fate of the urethral plate in man / T. W. Glenister // *J. Anat.* – 1954. – Vol. 88, Pt. 3. – P. 413-425.
102. Grade of hypospadias is the only factor predicting for re-intervention after primary hypospadias repair : a multivariate analysis from a cohort of 474 patients / A. F. Spinoit, F. Poelaert, C. Van Praet [et al.] // *J. Pediatr. Urol.* – 2015. – Vol. 11, № 2. – P. 71-76.
103. Gray, J. Glanular reconstruction and preputioplasty repair for distal hypospadias : a unique day-case method to avoid urethral stenting and preserve the prepuce / J. Gray, V. E. Boston // *BJU Int.* – 2003. – Vol. 91, № 3. – P. 268-270.
104. Haberlik, A. Hypospadias repair using a modification of Beck's operation : followup / A. Haberlik, B. Schmidt, E. Urey // *J. Urol.* – 1997. – Vol. 157. – P. 2308-2311.
105. Hadidi, A. T. Hypospadias surgery : An illustrated guide / A. T. Hadidi, F. Amir. – Heidelberg : Springer, 2004. – 25 p.

106. Hadidi, A. T. History of hypospadias : Lost in translation / A. T. Hadidi // *J. Pediatr. Surg.* – 2017. – Vol. 47. – P. 211-221.
107. Hamdy, H. Urethral mobilization and meatal advancement : a surgical principle in hypospadias repair / H. Hamdy, M. A. Awadhi, K. H. Rasromani // *Pediatr. Surg. Int.* – 1999. – №. 15. – P. 240-242.
108. Harrison, D. H. Urethral advancement and glanuloplasty (UGPI) : a modification of the MAGPI procedure for distal hypospadias / D. H. Harrison, A. O. Grobbelaar // *Br. J. Plast. Surg.* – 1997. – Vol. 50, № 3. – P. 206-211.
109. Hassan, Y. S. New concept in urethral advancement for anterior hypospadias Egypt / Y. S. Hassan, A. M. Abdelateef // *J. Plast. Reconstr. Surg.* – 2008. – Vol. 32, № 2. – P. 223-227.
110. Hastie, K. J. Long-term follow-up of the MAGPI operations for distal hypospadias / K. J. Hastie, S. S. Deshpande, C. U. Moisey // *Br. J. Urol.* – 1989. – Vol. 63. – P. 320-322.
111. Heitz, M. Anatomie und Blutversorgung des Penis und der Harnröhre [Anatomy and blood supply of the penis and urethra] / M. Heitz, T. Pottek, F. Schreiter // *Urologe A.* – 1998. – Bd. 37, № 1. – S. 2-7.
112. Heloury, Y. Distal hypospadias: circumcision vs preputial reconstruction / Y. Heloury, E. Y. Cheng // *J. Urol.* – 2014. – Vol. 191, № 1. – P. 17-19.
113. Hinman, F. Jr. Glanular reconstruction and preputioplasty procedure (GRAP). *Atlas of Pediatric Urologic Surgery* / F. Jr. Hinman. – Philadelphia : WB Saunders, 1994. – 580 p.
114. Histology of the urethral plate: implications for hypospadias repair / W. Snodgrass, K. Patterson, J. C. Plaire [et al.] // *J. Urol.* – 2000. – Vol. 164, №. 3, Pt. 2. – P. 988-900.
115. Histotoxicity of cyanoacrylate tissue adhesives. A comparative study / D. M. Toriumi, W. F. Raslan, M. Friedman, M. E. Tardy // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 1990. – Vol. 116, № 5. – P. 546-550.
116. Holland, A. J. Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty / A. J. Holland, G. H. Smith // *J. Urol.* – 2000. – Vol. 164, № 2. – P. 489-491

117. Hypospadias dilemmas : a round table / W. Snodgrass, A. Macedo, P. Hoebeke, P. D. Mouriquand // *J. Pediatr. Urol.* – 2011. – Vol. 7. – P. 145-157.
118. Hypospadias in Istanbul : Incidence and risk factors / Y. Akin, O. Ercan, B. Telatar [et al.] // *Pediatrics International.* – 2011. – Vol. 53, № 5. – P. 754-760.
119. Hypospadias repair at a tertiary care center: long-term followup is mandatory to determine the real complication rate / A. F. Spinoit, F. Poelaert, L. A. Groen [et al.] // *J. Urol.* – 2013. – Vol. 189, № 6. – P. 2276-2281.
120. Hypospadias repair using a modification of Beck's operation : followup / A. Haberlik, B. Schmidt, E. Uray, J. Mayr // *J. Urol.* – 1997. – Vol. 157. – P. 2308-2311.
121. Hypospadias trends in two US surveillance systems. / L. J. Paulozzi, J. D. Erickson, R. J. Jackson [et al.] // *Pediatrics.* – 1997. – Vol. 100, № 5. – P. 831-834.
122. Hypospadias : risk factor patterns and different phenotypes / M. M. Brouwers, L. F. van der Zanden, R. P. de Gier [et al.] // *BJU Int.* – 2010. – Vol. 105. – P. 254–262.
123. Hypospadië / A. Schroder, R. Stein, S. Melchior [et al.] // *Urologe A.* – 2006. – Vol. 45, № 4. – P. 204-208.
124. Increasing prevalence of hypospadias associated with various perinatal risk factors in Chinese new borns / G. Sun, D. Tang, J. Liang, M. Wu // *Urology.* – 2009. – Vol. 73. – P. 1241–1245.
125. Jawale, S. A. Urethral pull-up operation for distal and mid-penile hypospadias: a new safe method / S. A. Jawale, G. Jesudian, R. Nehete // *Trop. Doct.* – 2019. – Vol. 49, № 1. – P. 65-67.
126. Kambouri, K. Comparison of two tubularized incised plate urethroplasty techniques in hypospadias reconstructive surgery / K. Kambouri, M. Aggelidou, S. Deftereos // *World J. Plast. Surg.* – 2020. – Vol. 9, № 3. – P. 254-258.
127. Karamürsel, S. Urethral advancement for recurrent distal hypospadias fistula treatment / S. Karamürsel, S. Celebioğlu // *Ann. Plast. Surg.* – 2006. – Vol. 56, №. 4. – P. 423-426.
128. Keating, M. A. The MAGPI updated. / M. A. Keating, J. W. Jr. Duckett // *Curr. Surg. Tech. Urol.* – 1990. – Vol. 3. – P. 2.

129. Keays, M. A. Current hypospadias management: Diagnosis, surgical management, and long-term patient-centred outcomes / M. A. Keays, S. Dave // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2017. – № 11. – P. 48-53.
130. Khuri, F. J. Urologic anomalies associated with hypospadias / F. J. Khuri, B. E. Hardy, B. M. Churchill // *Urol. Clin. North Am.* – 1981. – № 8. – P. 565-571.
131. Koenig, J. F. Urethral mobilization for distal and mid shaft hypospadias with chordee / J. F. Koenig, M. Kottwitz, P. H. McKenna // *J. Urol.* – 2013. – Vol. 190, № 4. – P. 1545-1548.
132. Koff, S. A. Mobilization of the urethra in the surgical treatment of hypospadias / S. A. Koff // *J. Urol.* – 1981. – Vol. 125. – P. 394-397.
133. Koff, S. A. Preoperative treatment with human chorionic gonadotropin in infancy decreases the severity of proximal hypospadias and chordee / S. A. Koff, V. R. Jayanthi // *J. Urol.* – 1999. – Vol. 162, № 4. – P. 1435-1439.
134. Koff's urethral mobilization: report of 26 hypospadias presenting a distal division of the corpus spongiosum / P. Paparel, P. Y. Mure, C. Garignon, P. Mouriouand // *Prog. Urol.* – 2001. – Vol. 11, № 6. – P. 1327-1330.
135. Kojima, Y. Genetic pathway of external genitalia formation and molecular etiology of hypospadias / Y. Kojima, K. Kohri, Y. Hayashi // *J. Pediatr. Urol.* – 2010. – № 6. – P. 346-354.
136. Komplikationen bei Hypospadien korrekturen [Complications of hypospadias repairs] / A. Soave, S. Riechart, O. Engel [et al.] // *Urologe A.* – 2014. – Bd. 53, № 7. – S. 1001-1005.
137. Kraft, K. Proximal Hypospadias / K. Kraft, A. Shukla, D. Canning // *TSWJ.* – 2011. – Vol. 11. – P. 894-906.
138. Kurzrock, E. A. Ontogeny of the male urethra: theory of endodermal differentiation / E. A. Kurzrock, L. S. Baskin, G. R. Cunha // *Differentiation.* – 1999. – Vol. 64, № 2. – P. 115-122.
139. Lalla, M. Biomechanical and biochemical assessment of properties of the anterior urethra after hypospadias repair in a rabbit model / M. Lalla, C. C. Danielsen, H. Austevoll // *J. Urol.* – 2007. – Vol. 177, № 6. – P. 2375-2380.

140. Lane, V. Paediatric sutureless circumcision: a systematic literature review / V. Lane, P. Vajda, R. Subramaniam // *Pediatr. Surg. Int.* – 2010. – Vol. 26, № 2. – P. 141-144.
141. Lapointe, S. P. Early closure of fistula after hypospadias surgery using N-butyl cyanoacrylate: preliminary results / S. P. Lapointe, C. N-Fekete, S. Lortat-Jacob // *J. Urol.* – 2002. – Vol. 168. – P. 1751-1753.
142. Limited urethral mobilization procedure (LUMP) for distal penile hypospadias repair, a single centre retrospective analysis / M. Riaz-ul-Haq, A. R. Wasati, M. Rafi, S. Jamil // *Int J Adv Res.* – 2021. – Vol. 9, № 5 – P. 1335-1343.
143. Limited urethral mobilization technique in distal hypospadias repair: an overview / A. Chakraborty, S. Majumdar, M. C. Zahid [et al.] // *Chattagram Maa-O-Shishu Hospital Med. Coll. J.* – 2017. – Vol. 16. – P. 37
144. Long-term fate of the incised urethral plate in Snodgrass procedure; A real concern does exist / T. O. Abbas, A. Charles, M. Ali, J. L. Papi Salle // *Urol. Case. Rep.* – 2020. – Vol. 32. – P. 101216.
145. Low birth weight and male reproductive function / K. M. Main, R. B. Jensen, C. Asklund [et al.] // *Horm. Res.* – 2006. – Vol. 65, Suppl 3. – P. 116–122.
146. Macedo, A. The GUD technique: glandular urethral disassembly for distal hypospadias repair / A. Macedo, S. Ottoni, M. Cruz // *J. Ped. Urol.* – 2020. – Vol. 16. – P. 401-403.
147. MAGPI technique for distal penile hypospadias; modifications to improve outcome at a single center / A. K. Shukla, A. P. Singh, P. Sharma, J. Shukla // *Arch. Int. Surg.* – 2016. – Vol. 6. – P. 201-205.
148. Manzoni, G. Hypospadias surgery: when, what and by whom? / G. Manzoni, A. Bracka, E. Palminteri // *BJU Int.* – 2004. – Vol. 94, № 8. – P. 1188-1195.
149. Marzouk, E. Fistula advancement operation in the treatment of selected cases of persistently recurrent urethrocutaneous fistula following distal penile hypospadias repair / E. Marzouk // *Int. J. Urol.* – 1999. – Vol. 6. – P. 135-138.
150. McGowan, A. J. Mobilization of the anterior urethra / A. J. McGowan, K. Waterhouse // *Bull. NY Acad. Med.* – 1964. – №. 40. – P. 776-782.

151. McLorie, G. A prospective randomized clinical trial to evaluate methods of postoperative care of hypospadias / G. McLorie, B. Joyner, D. Herz // *J. Urol.* – 2001. – Vol. 165. – P. 1669-1672.
152. Meatal mobilization (MEMO) technique for distal hypospadias repair: Technique, results and long-term follow-up / J. Seibold, B. Amend, S. Alloussi [et al] // *Central Eur. J. Urol.* – 2010. – Vol. 63. – P. 125-128.
153. Meatal mobilization and glanuloplasty : a viable option for coronal and glanular hypospadias repair / M. Moradi, B. Kazemzadeh, B. Hood [et al] // *Urology.* – 2016. – Vol. 94. – P. 204-207.
154. Modified tubularized incised plate urethroplasty for hypospadias repair : a long-term results of 764 patients / A. W. El-Kassaby, A. M. Al-Kandari, T. Elzayat, A. A. Shokeir // *Urology.* – 2008. – Vol. 71, № 4. – P. 611-615.
155. Montag, S. Abnormalities of penile curvature: chordee and penile torsion / S. Montag, L. S. Palmer // *ScientificWorld* – 2010. – № 11. – P. 1470–1478
156. Moreira de Goes, P. Penile extensibility: to what is it related? / P. Moreira de Goes, E. Wespes, C. Schulman // *J. Urol.* – 1992. – Vol. 148, № 5. – P. 1432-1434.
157. Mouriquand, P. D. Management of failed hypospadias repairs / P. D. Mouriquand, P. Y. Mure, S. Zeidan, T. Gelas // *Hypospadias Surgery : An illustrated guide.* – Berlin : Springer-Verlag, 2017. – P. 305-309.
158. Mouriquand, P. D. Current concepts in hypospadiology / P. D. Mouriquand, P. Y. Mure // *BJU Int.* – 2004. – Vol. 93, № 3. – P. 26-34.
159. New concept in urethral advancement for anterior hypospadias / H. M. Hammouda, Y. S. Hassan, A. M. Abdelateef, M. A. Elgammal // *J. Pediatr. Urol.* – 2008. – Vol. 4, № 4. – P. 286-289.
160. Objective long-term evaluation after distal hypospadias repair using the meatal mobilization technique / J. Seibold, M. Werther, S. Alloussi [et al.] // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 2010. – Vol. 44. – P. 298-303.
161. Octyl-2-cyanoacrylate adhesive for skin closure : eight years experience / L. Grimaldi, R. Cuomo, C. Brandi [et al] // *In Vivo.* – 2015. – Vol. 29, № 1. – P. 145-148.

162. Osman, M. Repair of fistulae in-ano in children using image guided Histoacryl injection after failure of conservative treatment / M. Osman, M. El-Sharkawy, M. Othman // *J. Pediatr. Surg.* – 2013. – Vol. 48, № 3. – P. 614-618.
163. Outpatient department repair of urethrocutaneous fistulae using n-butyl-cyanoacrylate (NBCA) : a single-centre experience / M. Prestipino, M. Bertozzi, N. Nardi, A. Appignani // *BJU Int.* – 2011. – Vol. 108, № 9. – P. 1514-1517.
164. Park, J. M. Long-term outcome evaluation of patients undergoing the meatal advancement and glanuloplasty procedure / J. M. Park, G. J. Faerber, D. A. Bloom // *J. Urol.* – 1995. – Vol. 153. – P. 1655-1656.
165. Pfistermuller, K. L. Meta-analysis of complication rates of the tubularized incised plate (TIP) repair / K. L. Pfistermuller, A. J. McArdle, P. M. Cuckow // *J. Pediatr. Urol.* – 2015. – Vol. 11, № 2. – P. 54-59.
166. Posterior hypospadias repair: a new technical approach. Mobilization of the urethral plate and Duplay urethroplasty / G. Montfort, D. Bretheau, V. di Benedetto, R. Bankole // *Eur. Urol.* – 1992. – Vol. 22, № 2. – P. 137-141.
167. Quality assessment of hypospadias repair with emphasis on techniques used and experience of pediatric urologic surgeons / R. Chrzan, P. Dik, A. J. Klijn, T. P. de Jong // *Urology.* – 2007. – Vol. 70, № 1. – P. 148-152.
168. Retik, A. B. Complications of hypospadias repair / A. B. Retik, A. Atala // *Urol. Clin. North Am.* – 2002. – Vol. 29, № 2. – P. 329-339.
169. Roberts, C. J. Observations on the epidemiology of simple hypospadias / C. J. Roberts, S. Lloyd // *Br. Med. J.* – 1973. – Vol. 1. – P. 768-770.
170. Roodsari, S. S. Urethral advancement and glanuloplasty with V flap of the glans in the repair of anterior hypospadias / S. S. Roodsari, M. Mulaeian, M. Hiradfar // *Asian J. Surg.* – 2006. – Vol. 29, № 3. – P. 180-184.
171. Shapiro, A. J. Tensile strength of wound closure with cyanoacrylate glue / A. J. Shapiro, R. C. Dinsmore, J. H. Jr. North // *Am Surg.* – 2001. – Vol. 67, № 11. – P. 1113-1115.

172. Simplifying the surgical approach to glanular and coronal hypospadias: longitudinal urethral incision and glanuloplasty / S. Vallasciani, A. Spagnoli, A. Borsellino [et al.] // *J. Pediatr. Urol.* – 2007. – Vol. 3, № 6. – P. 453-456.
173. Singer, A. J. Evaluation of the tensile strength and microbial barrier properties of a novel, 2-octly-cyanoacrylate based topical skin adhesive / A. J. Singer, J. Toussaint, M. H. Rafailovich // *Am. J. Emerg. Med.* – 2019. – Vol. 37, № 4. – P. 788-789.
174. Singer, A. J. The cyanoacrylate topical skin adhesives / A. J. Singer, J. V. Quinn, J. E. Hollander // *Am. J. Emerg. Med.* – 2008. – Vol. 26, № 4. – P. 490–496.
175. Snodgrass, W. Duration of follow-up to diagnose hypospadias urethroplasty complications / W. Snodgrass, C. Villanueva, N. C. Bush // *J. Pediatr. Urol.* – 2014. – Vol. 10, № 2. – P. 208-211.
176. Snodgrass, W. Hypospadias / W. Snodgrass, A. R. Shukla, D. A. Canning // *The Kelalis-King-Belman textbook of clinical pediatric urology.* – London : Informa Healthcare, 2007. – P. 1205-1238.
177. Snodgrass, W. Is distal hypospadias repair mostly a cosmetic operation? / W. Snodgrass, N. Bush // *J. Pediatr. Urol.* – 2018. – Vol. 14, № 4. – P. 339-340.
178. Snodgrass, W. Primary hypospadias repair techniques : A review of the evidence / W. Snodgrass, N. Bush // *Urol. Ann.* – 2016. – Vol. 8, № 4. – P. 403-408.
179. Snodgrass, W. Recent advances in understanding/management of hypospadias / W. Snodgrass, N. Bush // *F1000Prime Rep.* – 2014. – Vol. 6. – P. 101.
180. Snodgrass, W. Straightening ventral curvature while preserving the urethral plate in proximal hypospadias repair / W. Snodgrass, J. Prieto // *J. Urol.* – 2009. – Vol. 182. – P. 1720-1725.
181. Snodgrass, W. Tubularized incised plate urethroplasty for distal hypospadias / W. Snodgrass // *J. Urol.* – 1994. – Vol. 151. – P. 464–465.
182. Snodgrass, W. Primary hypospadias repair techniques : A review of the evidence / W. Snodgrass, N. Bush // *Urol. Ann.* – 2016. – Vol. 8, №4. – P. 403-408.
183. Snodgrass, W. T. Hypospadiology / W. T. Snodgrass, N. C. Bush. – Dallas : Operation happenis, 2015. – 194 p.

184. Spencer, J. R. Sleeve advancement distal hypospadias repair / J. R. Spencer, A. D. Perlmutter // *J. Urol.* – 1990. – Vol. 144, № 2, Pt 2. – P. 523-525.
185. Springer, A. An update of current practice in hypospadias surgery / A. Springer, S. Tekgul, R. Subramaniam // *Eur. Urol. Supplements.* – 2017. – Vol. 16. – P. 8-15.
186. Springer, A. Assessment of outcome in hypospadias surgery - a review / A. Springer // *Front. Pediatr.* – 2014. – Vol. 2. – P. 2.
187. Springer, A. Trends in hypospadias surgery: results of a worldwide survey / A. Springer, W. Krois, E. Horcher // *Eur. Urol.* – 2011. – Vol. 60, №. 6. – P. 1184-1189.
188. Springer, A. Worldwide prevalence of hypospadias / A. Springer, M. van den Heijkant, S. Baumann // *J. Pediatr. Urol.* – 2016. – Vol. 12, № 3. – P. 1521-1527.
189. Stein, R. Hypospadias / R. Stein // *Eur. Urol. Suppl.* – 2012. – № 11. – P. 33-45.
190. Surgical outcome of different types of primary hypospadias repair during three decades in a single center / D. Prat, A. Natasha, A. Polak [et al.] // *Urology.* – 2012. – Vol. 79, № 6. – P. 1350-1353.
191. Surgical site infection in spinal surgery : a comparative study between 2-octyl-cyanoacrylate and staples for wound closure / M. Ando, T. Tamaki, M. Yoshida [et al.] // *Eur. Spine. J.* – 2014. – Vol. 23, № 4. – P. 854-862.
192. Systematic review of the use of cyanoacrylate glue in addition to standard wound closure in the prevention of surgical site infection / M. Machin, C. Liu, A. Coupland [et al.] // *Int. Wound J.* – 2019. – Vol. 16, № 2. – P. 387-393.
193. The application of a new cyanoacrylate glue in pediatric surgery for fistula closure / S. M. Hosseini, A. Bahador, H. R. Foroutan [et al.] // *Iran. J. Med. Sci.* – 2011. – Vol. 36. – P. 54-56.
194. The Cellular Architectures of Hypospadias / A. N. Ekmark, D. Grelaud, E. Hansson, H. Svensson // *Pediatr. Dev. Pathol.* – 2020. – Vol. 23, №. 6. – P. 476-478.
195. The elasticity and the tensile strength of tunica albuginea of the corpora cavernosa / M. Bitsch, B. Kromann-Andersen, J. Schou, E. Sjøtoft // *J. Urol.* – 1990. – Vol. 143, № 3. – P. 642-645.
196. The Genetic and Environmental Factors Underlying Hypospadias / A. Bouty, K. L. Ayers, A. Pask [et al.] // *Sex Dev.* – 2015. – Vol. 9, № 5. – P. 239-259.

197. The genetic factors contributing to hypospadias and their clinical utility in its diagnosis / M. Joodi, F. Amerizadeh, S. M. Hassanian [et al.] // *J. Cell. Physiol.* – 2019. – Vol. 234, № 5. – P. 5519-5523.
198. The GUD technique : glandar urethral disassembly. An alternative for distal hypospadias repair / A. Macedo, O. Sérgio, G. Gilmar [et al.] // *Int. Braz. J. Urol.* – 2020. – Vol. 46, № 6. – P. 1072-1074.
199. The importance of patient selection in the treatment of distal hypospadias using modified Koff procedure / O. Adorisio, A. Elia, L. Landi [et al.] // *J. Pediatr. Urol.* – 2010. – Vol. 6, № 2. – P. 139-142.
200. The increasing incidence of congenital penile anomalies in the United States / C. P. Nelson, J. M. Park, J. Wan [et al.] // *J. Urol.* – 2005. – № 174. – P. 1573-1576.
201. The meatal mobilization technique for coronal/subcoronal hypospadias repair // J. Seibold, A. Boehmer, A. Verger [et al.] / *BJU international.* – 2007. – Vol. 100. – P. 164-167.
202. The use of octyl cyanoacrylate (superglue) in hypospadias repair including its use as a fixator for urethral stents / H. L. Tan, S. A. Nah, I. I. Budianto [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* – 2012. – Vol. 47, № 12. – P. 2294-2297.
203. Thiry, S. Urethral advancement in hypospadias with a distal division of the corpus spongiosum : outcome in 158 cases / S. Thiry, D. Gorduza, P. Mouriquand // *J. Pediatr.* – 2014. – Vol. 10, № 3. – P. 451-454.
204. Tissue adhesives for closure of surgical incisions / P. Coulthard, H. Worthington, M. Esposito [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2004. – Vol. 2. – CD004287.
205. Urethral mobilization and advancement for distal hypospadias / H. Hassan, H. Almetaher, M. Negm, E. Elhalaby // *Ann. Ped. Surgery.* – 2015. – Vol. 11, № 4. – P. 239-243.
206. Urethral mobilization and advancement with distal triangular urethral plate flap for distal and select cases of mid shaft hypospadias: experience with 251 cases / M. Mollaeian, M. Sheikh, S. Tarlan, H. Shojaei // *J. Urol.* – 2008. – Vol. 180, № 1. – P. 290-293.

207. Urethral sleeve advancement in reparation of distal hypospadias / A. Atan, M. Yildiz, L. Aydođanlı [et al.] // Arch. Ital. Urol. Androl. – 1996. – Vol. 68, № 2. – P. 103-105.
208. Use of cyanoacrylate adhesives in general surgery / D. García Cerdá, A. M. Ballester, A. Aliena-Valero [et al.] // Surg. Today. – 2015. – Vol. 45, № 8. – P. 939-956.
209. Use of N-Butyl-2-Cyanoacrylate in oral surgery: biological and clinical evaluation / M. Pérez, I. Fernández, D. Márquez, R. Guerra Breña // IJAO – 2001. – Vol. 24. – P. 241-243.
210. Utilidad del adhesivo tisular 2-octil cianoacrilato en cirugía pediátrica / G. A. Castañón, F. J. Ferrandis, L. Garcia-Aparicio [et al.] // An. Pediatr. (Barc). – 2003. – Vol. 59, № 6. – P. 548-551.
211. Van der Horst, H. J. Hypospadias, all there is to know / H. J. Van der Horst, L. L. de Wall // Eur. J. Pediatr. – 2017. – Vol. 176, № 4. – P. 435-441.
212. Van der Putte, S. C. Hypospadias and associated penile anomalies: a histopathological study and a reconstruction of the pathogenesis / S. C. van der Putte // J. Plast. Reconstruct. Aesthet. Surg. – 2007. – Vol. 60, № 1. – P. 48–60
213. Van Savage, J. G. A prospective, randomized trial of dressing vs no dressings for hypospadias repair / J. G. Van Savage, L. G. Palanca, B. L. Slaughenhoupt // J. Urol. – 2000. – Vol. 164. – P. 981-983.
214. Von Hacker, V. Zur operativen behandlung der hypospadias glandis. Beiträge zur klinischen Chirurgie / V. von Hacker // Tübingen. – 1898. – Vol. 22. – P. 271.
215. Warwick, R. T. Bulbar elongation anastomotic meatoplasty (BEAM) for subterminal and hypospadiac urethroplasty / R. T. Warwick, H. Parkhouse, C. R. Chapple // J. Urol. – 1997. – Vol. 158, № 3, Pt 2. – P. 1160-1167.
216. Waterhouse, K. Mobilization of the anterior urethra as an aid in the one-stage repair of hypospadias / K. Waterhouse, K. I. Glassberg // Urol. Clin. North Am. – 1981. – Vol. 8, № 3. – P. 521-525.
217. Wishahi, M. M. Urethral advancement technique for repair of distal hypospadias / M. M. Wishahi, M. K. Wishahy, N. Kaddah // Eur. Urol. – 1990. – Vol. 17, № 1. – P. 40-42.

218. Yassin, A. A comparative study between Snodgrass and urethral advancement methods in the repair of distal penile hypospadias / A. Yassin, A. Osama, Z. Tarek // Al-Azhar Int. Med. J. – 2020. – Vol. 1, № 1. – P. 154-159.
219. Zaontz, M. R. Glanular hypospadias repair / M. R. Zaontz, G. E. Dean // Urol. Clin. N. Am. – 2002. – Vol. 9. – P. 291-298.
220. Zavitsanakis A. Timing of elective hypospadias repair / A. Zavitsanakis, E. Gougoudi // Hypospadias surgery. – Berlin, Heidelberg : Spriger-Verlag, 2004. – P. 83-85.