



## ТИР-УРЕТРОПЛАСТИКА В СОВРЕМЕННОЙ ДЕТСКОЙ УРОЛОГИИ: ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Хуррамов Фаррух Мусинович

Ташкентский государственный медицинский университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18199476>

### ARTICLE INFO

Received: 31<sup>st</sup> December 2025

Accepted: 1<sup>st</sup> January 2026

Published: 9<sup>th</sup> January 2026

### KEYWORDS

*гипоспадия, уретропластика, Snodgrass, дети, лечение.*

*ТИР-метод*

### ABSTRACT

*Гипоспадия представляет собой одну из наиболее распространенных врожденных аномалий мочеполовой системы у мальчиков, требующую хирургической коррекции. Методика тубуляризованной рассеченной уретральной пластинки, известная как ТИР-уретропластика или метод Snodgrass, с момента её внедрения в 1994 году приобрела широкое признание среди детских урологов благодаря низкой частоте осложнений, отличным косметическим результатам и технической воспроизводимости. Данный обзор систематизирует современные зарубежные публикации, посвященные различным аспектам применения ТИР-уретропластики в детской урологии, включая технические особенности, функциональные и косметические результаты, спектр осложнений и пути их профилактики, а также существующие модификации методики. Проанализированы данные мета-анализов и крупных клинических исследований за последние десять лет, что позволяет определить место данной техники в современном арсенале методов хирургического лечения гипоспадии у детей.*

**Введение.** Гипоспадия является одной из наиболее частых врожденных аномалий мужской репродуктивной системы, характеризующейся эктопией наружного отверстия уретры на вентральной поверхности полового члена. Распространенность данной патологии варьирует в зависимости от географического региона и этнической принадлежности, составляя в среднем 19,9 случаев на 10000 живорожденных мальчиков в Европе и 34,2 случая в Северной Америке [1]. В течение последних десятилетий отмечается тенденция к росту заболеваемости в отдельных регионах, хотя данные остаются противоречивыми и требуют дальнейшего эпидемиологического мониторинга [2]. Хирургическая коррекция гипоспадии остается одной из наиболее обсуждаемых проблем детской урологии, требующей как высокой технической квалификации хирурга, так и тщательного отбора оптимального метода оперативного вмешательства.

Революционным этапом в хирургии гипоспадии стало внедрение в 1994 году методики тубуляризованной рассеченной уретральной пластинки (Tubularized Incised Plate – TIP),

разработанной Warren Snodgrass [3]. Принципиальным отличием данной техники является использование срединного продольного разреза уретральной пластинки с последующей её тубуляризацией, что позволило создавать вертикально ориентированный меатус на верхушке головки полового члена даже при дистальных формах гипоспадии. Методика быстро завоевала признание благодаря воспроизводимости, низкой частоте осложнений и превосходным косметическим результатам по сравнению с традиционными лоскутными методами [4]. В настоящее время TIP-уретропластика рассматривается многими специалистами как «золотой стандарт» для коррекции дистальных и некоторых средних форм гипоспадии, однако дискуссии относительно показаний к её применению, технических модификаций и долгосрочных результатов продолжаются [5].

**Целью** данного обзора является систематизация современных зарубежных публикаций, посвященных различным аспектам TIP-уретропластики, включая технические особенности методики, функциональные и косметические результаты, спектр осложнений и их профилактику, а также существующие модификации и спорные вопросы применения данной техники в детской урологической практике.

**Эволюция и технические аспекты метода TIP.** Классическая техника TIP-уретропластики основывается на принципе глубокого срединного продольного рассечения уретральной пластинки с последующей её тубуляризацией вокруг катетера соответствующего диаметра. Ключевым этапом операции является разрез уретральной пластинки по средней линии до уровня белочной оболочки кавернозных тел, что позволяет увеличить ширину пластинки и обеспечить формирование неоуретры достаточного калибра [6]. Последующая тубуляризация выполняется погружными рассасывающимися швами в один или два слоя, при этом особое внимание уделяется формированию дистального отдела неоуретры для предотвращения меатального стеноза [7]. Завершающим этапом является глансулопластика с мобилизацией крыльев головки полового члена и их сближением над неоуретрой для создания вертикально ориентированного меатуса.

Анатомическое обоснование метода базируется на уникальных гистологических характеристиках уретральной пластинки, которая представляет собой хорошо васкуляризованную соединительную ткань, покрытую эпителием. Исследования процесса заживления после рассечения пластинки продемонстрировали, что реэпителизация дефекта происходит путем миграции эпителиальных клеток с краев разреза без формирования избыточного количества коллагена или грубого рубцевания [8]. Данный феномен объясняет низкую частоту стриктур неоуретры после TIP-уретропластики и подтверждает концепцию о том, что уретральная пластинка представляет собой специализированную ткань, отличную от окружающей кожи полового члена и головки [9].

Сравнительные исследования продемонстрировали преимущества TIP-методики перед традиционными лоскутными техниками. Систематический обзор и мета-анализ 12 рандомизированных контролируемых исследований показал, что техника Snodgrass ассоциирована со значительно более низкой частотой уретрокожных свищей по сравнению с методом Mathieu [10]. Косметические результаты после TIP-уретропластики также оценивались как превосходящие результаты лоскутных операций благодаря созданию вертикально ориентированного щелевидного меатуса на верхушке головки, что придает пенису более физиологичный внешний вид [6]. Универсальность методики заключается в возможности её применения независимо от конфигурации и ширины уретральной пластинки, что отличает TIP от более ранних процедур, требовавших специфических анатомических условий [11].

**Результаты применения: функциональные и косметические показатели.** Оценка результатов TIP-уретропластики требует комплексного подхода с использованием как

объективных, так и субъективных критериев. В современной практике широкое распространение получили валидизированные системы оценки косметических результатов, среди которых наиболее часто применяются Hypospadias Objective Scoring Evaluation (HOSE), Pediatric Penile Perception Score (PPPS) и Hypospadias Objective Penile Evaluation (HOPE). Система HOSE представляет собой пятибалльную шкалу, оценивающую локализацию и форму меатуса, характер мочевого струи, прямолинейность эрекции и наличие уретрокожных свищей, с максимальным баллом 16, при этом результат 14-16 баллов считается приемлемым [12]. Исследование с использованием HOSE для оценки отдаленных результатов дистальной гипоспадии после TIP-уретропластики продемонстрировало медианный балл 16 при среднем сроке наблюдения 35,9 месяцев, при этом в 97,5% случаев был достигнут удовлетворительный результат [13].

Важно отметить, что восприятие косметического результата может существенно различаться между хирургами и родителями пациентов. Сравнительное исследование показало, что оценка родителей по шкале PPPS была значительно более критичной по сравнению с оценкой хирургов по шкале HOPE (81,13% против 92,81% от максимально возможного балла,  $p < 0,0001$ ), что подчеркивает необходимость учета мнения семьи при оценке результатов операции [14]. Долгосрочное наблюдение за пациентами, оперированными в детском возрасте, свидетельствует о высокой степени удовлетворенности: 82% пациентов выразили удовлетворенность или высокую удовлетворенность общим внешним видом полового члена согласно опросникам PPPS и HOSE [15].

Функциональные результаты TIP-уретропластики традиционно оцениваются с помощью урофлоуметрии, позволяющей объективно измерить параметры мочеиспускания. Ретроспективное сравнительное исследование долгосрочных функциональных результатов после коррекции дистальной гипоспадии методами TIP, Mathieu и MAGPI выявило сопоставимые показатели максимальной скорости потока мочи ( $Q_{max}$ ) через 10 лет после операции: 17,2 мл/с, 18,8 мл/с и 21,6 мл/с соответственно, без статистически значимых различий между группами ( $p = 0,344$ ) [16]. Примечательно, что у пациентов младшей возрастной группы (2-7 лет) частота обструктивного типа мочеиспускания составляла 60%, однако к подростковому возрасту (старше 13 лет) этот показатель снижался до менее 10%, что свидетельствует о значительном улучшении функции неоуретры с возрастом.

Динамика показателей урофлоуметрии в зависимости от времени после операции представляет особый интерес. Проспективное исследование продемонстрировало, что значительное увеличение показателя  $Q_{max}$  после TIP-уретропластики начинается через 36 месяцев после операции и продолжает улучшаться в последующем, что связывается с процессами адаптации и ремоделирования неоуретры [17]. При сравнении различных хирургических техник для проксимальной гипоспадии долгосрочное наблюдение показало прогрессивное увеличение  $Q_{max}$  с возрастом, особенно в период пубертата. Через 12 лет после операции медианные значения  $Q_{max}$  для TIP, Onlay и Duckett составили 18,5 мл/с, 13,8 мл/с и 16,6 мл/с соответственно, без статистически значимых различий между группами [18].

Несмотря на то, что показатели урофлоуметрии после TIP-уретропластики в отдаленном периоде остаются ниже возрастной нормы, они находятся в пределах приемлемых значений и обеспечивают адекватное мочеиспускание. Важным наблюдением является отсутствие корреляции между незначительно сниженными показателями потока мочи и симптомами нижних мочевых путей, что свидетельствует о клинической адекватности созданной неоуретры. Таким образом, комплексная оценка результатов TIP-уретропластики с использованием валидизированных шкал и

объективных методов исследования подтверждает высокую эффективность методики как в косметическом, так и в функциональном аспектах.

**Осложнения ТПР-уретропластики и пути их профилактики**. Несмотря на доказанную эффективность ТПР-уретропластики, метод не лишен специфических осложнений, частота и характер которых требуют пристального внимания. Наиболее распространенными осложнениями являются уретрокожные свищи, меатальный стеноз, дегисценция головки полового члена и стриктуры неоуретры. Согласно клиническому исследованию, общая частота развития свищей и меатального стеноза при использовании классической методики ТПР составляет 12,3% и 15,4% соответственно [19].

Уретрокожный свищ остается наиболее частым и клинически значимым осложнением ТПР-уретропластики. Важным аспектом профилактики данного осложнения является создание дополнительного васкуляризованного покрытия между неоуретрой и кожей. Рандомизированное контролируемое исследование убедительно продемонстрировало преимущество использования двойного слоя дартос-фасции по сравнению с одинарным: частота свищей составила 3,3% в группе с двойным покрытием против 23,3% в группе с одинарным ( $p=0,02$ ), что позволяет рассматривать данную модификацию как эффективный метод профилактики [19]. Техника создания двойного дартос-слоя заключается в выкраивании широкого дорсального дартос-лоскута с последующим его вертикальным разделением на два педикулярных лоскута, которые ротируются латерально и покрывают неоуретру в два перекрывающихся слоя. Альтернативным и высокоэффективным методом профилактики свищей является интерпозиция мягких тканей, обеспечивающая дополнительную васкуляризацию и механическую защиту неоуретры. Одноцентровый анализ 243 случаев показал, что использование мягкотканной интерпозиции (дартос-фасция, наружная семенная фасция, жировая ткань семенного канатика или мошонки) позволяет значительно снизить частоту послеоперационных уретрокожных свищей, при этом различные типы мягких тканей демонстрируют сопоставимую эффективность [20]. Принципиальное значение имеет обеспечение адекватной васкуляризации интерпонируемых тканей и создание надежного барьера между швом неоуретры и кожными швами.

Профилактика инфекционных осложнений играет существенную роль в предупреждении несостоятельности швов и формирования свищей. Проспективное исследование 376 пациентов продемонстрировало, что стандартизированный протокол предоперационного и послеоперационного душа (обмывание гениталий и паховой области за 2 часа до операции и непосредственно после удаления стента) ассоциирован с значительным снижением частоты инфекций области хирургического вмешательства (0% против 2,0%,  $p<0,05$ ) и уретрокожных свищей (2,0% против 4,7%) [21]. Данный простой и экономически эффективный метод может быть рекомендован к широкому использованию.

При возникновении уретрокожного свища тактика лечения должна определяться индивидуально с учетом локализации, размера и количества свищей. Ретроспективный анализ 602 пациентов со свищами после гипоспадии показал, что коронарные свищи небольшого размера ( $<3$  мм) успешно закрываются простым ушиванием с последующим покрытием васкуляризованным лоскутом, в то время как некоронарные свищи и свищи большего размера требуют более сложных реконструктивных методик [22]. Частота рецидива свищей после первичной пластики составляет 20,5%, при этом независимыми факторами риска неудачи являются повторная пластика свища (OR 3,07) и проксимальная локализация меатуса (OR 1,79) [23].

Меатальный стеноз представляет собой другое распространенное осложнение ТПР-уретропластики, требующее внимания при планировании операции. Метаанализ

сравнительных исследований показал, что частота меатального стеноза после TIP-уретропластики выше, чем после операции Mathieu (OR=0,41; 95% ДИ: 0,24-0,73;  $p=0,002$ ), что обусловлено потенциальным компромиссом кровоснабжения glandулярной части неоуретры при формировании глансулопластики [24]. Для профилактики данного осложнения некоторые авторы рекомендуют использование дорсального инлей-трансплантата при выполнении TIP, особенно у пациентов с узкой уретральной пластинкой, что позволяет значительно снизить риск как меатального, так и неоуретрального стеноза [25].

Модификация классической TIP-уретропластики с добавлением спонгиопластики и двойного слоя дартос-фасции показала обнадеживающие результаты в рандомизированном контролируемом исследовании: общая частота осложнений в группе модифицированной техники составила 10,0% по сравнению с 20,9% в группе стандартной TIP ( $p<0,05$ ), при этом значительно улучшились косметические результаты по шкале NOSE [26]. Важным наблюдением является то, что возраст пациента на момент операции не влияет на риск уретропластических осложнений у препубертатных детей, что позволяет проводить вмешательство в любое время после 3 месяцев жизни без повышения частоты осложнений [27].

**Модификации метода и спорные вопросы.** С момента внедрения классической TIP-уретропластики было предложено множество модификаций, направленных на улучшение косметических результатов и снижение частоты осложнений. Одной из наиболее обсуждаемых модификаций является расширенная TIP (extended TIP, e-TIP), при которой срединный разрез уретральной пластинки продлевается дистально в глубь головки для создания вертикального щелевидного меатуса, расположенного на самой вершине головки. Рандомизированное проспективное исследование продемонстрировало, что e-TIP обеспечивает значительно лучший косметический результат по шкале NOPE (медиана 57 против 55 баллов,  $p<0,001$ ) по сравнению со стандартной TIP, не компрометируя при этом функциональные показатели [28].

Узкая уретральная пластинка (менее 6-8 мм) традиционно считалась относительным противопоказанием к применению TIP из-за повышенного риска осложнений. Ретроспективный анализ показал, что ширина уретральной пластинки  $\geq 6$  мм является достаточной для успешного применения TIP, при этом использование методики с пластинкой меньшей ширины ассоциировано с повышением частоты уретропластических осложнений [29]. Для решения проблемы узкой пластинки были разработаны различные подходы, включая расширение пластинки латеральными кожными лоскутами или использование дорсальных инлей-трансплантатов. Сравнительное исследование показало, что расширение узкой уретральной пластинки латеральной кожей позволяет значительно снизить частоту осложнений по сравнению с классической TIP при узкой пластинке [30].

Использование дорсальных инлей-трансплантатов внутренней препуциальной ткани при узкой уретральной пластинке (графтированная TIP, G-TIP) является предметом активной дискуссии. Проспективное рандомизированное исследование продемонстрировало, что дорсальный инлей-трансплантат обеспечивает лучшие результаты по сравнению с вентральным онлей-лоскутом при узкой уретральной пластинке: общая частота осложнений составила 5,3% в группе инлей-трансплантата против 40% в группе онлей-лоскута [31]. Данная модификация позволяет расширить показания к одноэтапной TIP-уретропластике на случаи с изначально неблагоприятными анатомическими условиями.

Минимизация диссекции головки представляет собой еще одну перспективную модификацию классической техники. Сравнительное исследование модифицированной TIP без диссекции крыльев головки и классической TIP показало сопоставимые функциональные результаты (88-90% хороших и отличных

результатов), при этом модифицированная техника ассоциировалась с меньшей частотой отека ( $p=0,04$ ) и необходимости в уретральной дилатации ( $p=0,002$ ) [32]. Снижение травматичности вмешательства потенциально способствует сохранению васкуляризации тканей и улучшению заживления.

Продолжительность послеоперационной катетеризации остается предметом дискуссий. Исследование возможности применения 20-часовой катетеризации при передней и срединной гипоспадии показало, что короткая катетеризация безопасна и обеспечивает сопоставимые с традиционными подходами результаты при общей частоте осложнений 16,3%, при этом значительно снижая дискомфорт пациентов [33]. Подобные результаты ставят под сомнение необходимость длительной (7-14 дней) послеоперационной катетеризации при дистальной и срединной гипоспадии.

Применение TIP при проксимальной гипоспадии продолжает эволюционировать. Серия из 26 случаев проксимальной гипоспадии, прооперированных с использованием модифицированной TIP с элевацией уретральной пластинки от кавернозных тел и двухслойным покрытием tunica vaginalis, продемонстрировала существенное снижение частоты осложнений до 13% (дегисценция головки – 2 случая, стриктура неоуретры – 1 случай), что представляет значительное улучшение по сравнению с предыдущими сериями [34]. Важно отметить, что предоперационное применение тестостерона у 8 из 24 пациентов с последующим наблюдением не повлияло на частоту осложнений, что ставит под вопрос целесообразность рутинного использования неоадьювантной гормональной терапии.

Важным предиктором успеха TIP-уретропластики является ширина головки полового члена. Мультивариантный анализ 150 последовательных случаев дистальной гипоспадии выявил, что ширина головки  $\leq 14$  мм и локализация меатуса являются единственными независимыми предикторами осложнений при использовании техники TIP [35]. Данное наблюдение подчеркивает важность тщательной предоперационной оценки анатомических параметров для прогнозирования результатов и выбора оптимальной хирургической стратегии.

**Заключение.** TIP-уретропластика по Snodgrass, внедренная в клиническую практику в 1994 году, по праву заняла позицию ведущей хирургической техники в лечении дистальной и среднестволовой гипоспадии. Универсальность метода, обусловленная возможностью применения вне зависимости от ширины и конфигурации уретральной пластинки, в сочетании с превосходными косметическими результатами и низкой частотой осложнений, обеспечили широкое признание методики в международном сообществе детских урологов.

Анализ современной литературы демонстрирует, что успех TIP-уретропластики определяется комплексом факторов, включающих тщательную предоперационную оценку анатомических параметров, прецизионную хирургическую технику и адекватную профилактику осложнений. Использование дополнительного васкуляризованного покрытия неоуретры, особенно в виде двойного слоя дартос-фасции или мягкотканной интерпозиции, значительно снижает риск формирования уретрокожных свищей. Современные модификации метода, такие как расширенная TIP и графтированная TIP при узкой уретральной пластинке, позволяют расширить показания и улучшить результаты лечения.

Несмотря на впечатляющие достижения, ряд вопросов остается предметом дискуссий, включая оптимальную тактику при узкой уретральной пластинке, целесообразность предоперационной гормональной терапии и продолжительность послеоперационной катетеризации. Дальнейшие проспективные исследования с использованием стандартизированных систем оценки результатов необходимы для оптимизации протоколов лечения и улучшения долгосрочных функциональных и косметических результатов TIP-уретропластики.

## Список литературы:

1. Springer A, van den Heijkant M, Baumann S. Worldwide prevalence of hypospadias. *J Pediatr Urol.* 2016 Jun;12(3):152.e1-7. doi: 10.1016/j.jpuro.2015.12.002
2. Bergman JE, Loane M, Vrijheid M, Pierini A, Nijman RJ, Addor MC, et al. Epidemiology of hypospadias in Europe: a registry-based study. *World J Urol.* 2015 Dec;33(12):2159-67. doi: 10.1007/s00345-015-1507-6
3. Pfistermuller KL, McArdle AJ, Cuckow PM. Meta-analysis of complication rates of the tubularized incised plate (TIP) repair. *J Pediatr Urol.* 2015 Apr;11(2):54-9. doi: 10.1016/j.jpuro.2014.12.006
4. Snodgrass W, Bush NC. TIP hypospadias repair: A pediatric urology indicator operation. *J Pediatr Urol.* 2016 Feb;12(1):11-8. doi: 10.1016/j.jpuro.2015.08.016
5. Wood D, Wilcox D. Hypospadias: lessons learned. An overview of incidence, epidemiology, surgery, research, complications, and outcomes. *Int J Impot Res.* 2023;35:61-66. doi: 10.1038/s41443-022-00563-7
6. Snodgrass W, Bush N. Primary hypospadias repair techniques: A review of the evidence. *Urol Ann.* 2016 Oct-Dec;8(4):403-408. doi: 10.4103/0974-7796.192097
7. Abdullateef KS, Elbarbary M, Kaddah S, Elezaby BM, Ragab AS, Mohamed W. Modified versus Classical Tubularised Incised Plate Urethroplasty in Hypospadias: A Comparative Study. *Afr J Paediatr Surg.* 2024 Apr 1;21(2):111-116. doi: 10.4103/ajps.ajps\_107\_22
8. Abbas TO, Pippi Salle JL. When to Graft the Incised Plate During TIP Repair? A Suggested Algorithm That may Help in the Decision-Making Process. *Front Pediatr.* 2018 Oct 11;6:326. doi: 10.3389/fped.2018.00326
9. Xu Y, He Y, Wang H, Jiang H, Chen W, Zhu W, Li S. Widening of narrow urethral plates with lateral skin in TIP hypospadias repair: single center series. *BMC Surg.* 2024 Apr 12;24(1):104. doi: 10.1186/s12893-024-02400-8
10. Borkar N, Tiwari C, Nair A, Das K, Sinha CK. Snodgrass (tubularized incised plate) versus Mathieu repair of distal hypospadias: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Urologia.* 2024 Nov;91(4):842-851. doi: 10.1177/03915603241273616
11. Keays MA, Dave S. Current hypospadias management: Diagnosis, surgical management, and long-term patient-centred outcomes. *Can Urol Assoc J.* 2017 Jan-Feb;11(1-2Suppl1):S48-S53. doi: 10.5489/cuaj.4386
12. Al-Adl AM, El-Karamany TM, Bassiouny AS. Cosmetic and functional outcomes of two-stage hypospadias repair: an objective scoring evaluation and uroflowmetry. *Arab J Urol.* 2015 Sep;13(3):175-81. doi: 10.1016/j.aju.2015.03.006
13. Jonuzi A, Zvizdić Z, Milišić E, Kulovac B, Mešić A, Vranić S. Assessment of postoperative cosmetic outcomes of distal form hypospadias repair with the Hypospadias Objective Scoring Evaluation (HOSE). *Med Glas (Zenica).* 2022 Aug 1;19(2). doi: 10.17392/1482-22
14. Haid B, Becker T, Koen M, Berger C, Strasser C, Roesch J, Zniva C, Oswald J. Penile appearance after hypospadias correction from a parent's point of view: Comparison of the hypospadias objective penile evaluation score and parents penile perception score. *J Pediatr Urol.* 2016 Feb;12(1):33.e1-33.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2015.10.010
15. Thiry S, Saussez T, Dormeus S, Tombal B, Wese FX, Feyaerts A. Long-Term Functional, Cosmetic and Sexual Outcomes of Hypospadias Correction Performed in Childhood. *Urol Int.* 2015;95(2):137-41. doi: 10.1159/000430500
16. Hueber PA, Antczak C, Abdo A, Franc-Guimond J, Barrieras D, Houle AM. Long-term functional outcomes of distal hypospadias repair: a single center retrospective comparative study of TIPs, Mathieu and MAGPI. *J Pediatr Urol.* 2015 Apr;11(2):68.e1-7. doi: 10.1016/j.jpuro.2014.09.011

17. Al Adl AM, Omar RG, Mohey A, El Mogy AAEN, El Karamany TM. Chronological Changes In Uroflowmetry After Hypospadias Repair: An Observational Study. *Res Rep Urol*. 2019 Oct 21;11:269-276. doi: 10.2147/RRU.S227601
18. Hueber PA, Salgado Diaz M, Chaussy Y, Franc-Guimond J, Barrieras D, Houle AM. Long-term functional outcomes after penoscrotal hypospadias repair: A retrospective comparative study of proximal TIP, Onlay, and Duckett. *J Pediatr Urol*. 2016 Aug;12(4):198.e1-6. doi: 10.1016/j.jpuro.2016.04.034
19. Naumeri F, Munir MA, Ahmad HM, Sharif M, Awan NU, Butt G. Comparison of Urethrocutaneous Fistula Rate After Single Dartos and Double Dartos Tubularized Incised Plate Urethroplasty in Pediatric Hypospadias. *Cureus*. 2021 Feb 16;13(2):e13378. doi: 10.7759/cureus.13378
20. Seo S, Ochi T, Yazaki Y, Okawada M, Doi T, Miyano G, Koga H, Lane GJ, Yamataka A. Soft tissue interposition is effective for protecting the neourethra during hypospadias surgery and preventing postoperative urethrocutaneous fistula: a single surgeon's experience of 243 cases. *Pediatr Surg Int*. 2015 Mar;31(3):297-303. doi: 10.1007/s00383-015-3655-6
21. Murakami H, Seo S, Ochi T, Yazaki Y, Takeda M, Yamataka A. A useful tip for preventing surgical site infections after hypospadias repair. A single surgeon's experience of 376 cases. *Afr J Paediatr Surg*. 2021 Jan-Mar;18(1):5-8. doi: 10.4103/ajps.AJPS\_17\_18
22. Yang F, Ruan J, Zhao Y, Zhu L, Wang X, Chen G. Individual treatment strategy for single urethrocutaneous fistula after hypospadias repair: a retrospective cohort study. *Transl Androl Urol*. 2022 Oct;11(10):1362-1371. doi: 10.21037/tau-22-507
23. Li W, Huang Y, Chen Q, Liu Z, Zhang H, Wu Y, Xiao Y, Zeng J, Huang T, Lin M, Ye L. Risk Factors for Urethrocutaneous Fistula Repair After Hypospadias Surgery: A Retrospective Study. *Res Rep Urol*. 2017 Jun 28;9:109-113. doi: 10.2147/RRU.S138102
24. Liu Y, Xu Y, Tang D, Chen S, Jin Y, Ge X, Jiang Z, Mei H, Wu R. Comparison of meatal-based flap (Mathieu) and tubularized incised-plate (TIP) urethroplasties for primary distal hypospadias: A systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*. 2020 Jun 23;11(25):2393-2404. doi: 10.18632/oncotarget.27615
25. Shimotakahara A, Nakazawa N, Wada A, Ochi T, Yazaki Y, Okawada M, Doi T, Seo S, Miyano G, Lane GJ, Koga H, Yamataka A. Tubularized incised plate urethroplasty with dorsal inlay graft prevents meatal/neourethral stenosis: a single surgeon's experience. *J Pediatr Surg*. 2011 Dec;46(12):2370-2. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2011.09.037
26. Daboos M, Abdelmaboud M, Azab A, Abdelaziz M, Eldamanhory H. Evaluation of Tubularized Incised Plate Urethroplasty with Spongioplasty-Dartosoraphy Reinforcement in Pediatric Hypospadias: A Randomized Controlled Study. *Eur J Pediatr Surg*. 2024 Dec;34(6):473-481. doi: 10.1055/s-0044-1779277
27. Bush NC, Villanueva C, Snodgrass W. Age does not impact risk for urethroplasty complications after tubularized incised plate repair of hypospadias in prepubertal boys. *J Pediatr Urol*. 2013 Jun;9(3):252-6. doi: 10.1016/j.jpuro.2012.04.007
28. Al-Adl AM, El-Karamany TM, Shawky AI, El Mogy AAEN, Nasr MF. Extended TIP vs. Standard TIP for primary distal hypospadias repair: randomized study for comparing functional and cosmetic outcomes. *J Pediatr Urol*. 2021 Oct;17(5):667.e1-667.e8. doi: 10.1016/j.jpuro.2021.06.016
29. Jin C, Fang Y, Chen R, Zheng D, Chen Y, Tang D, Chen S, Ge X, Wu R, Mei H. Urethral plate in tubularized incised plate urethroplasty: how wide is enough? *Transl Androl Urol*. 2021 Mar;10(3):1204-1211. doi: 10.21037/tau-20-1243
30. Xu Y, He Y, Wang H, Wu X, Liu Z, Du G, Wu X, Wu R, Wang Y, Liu W. Widening of narrow urethral plates with lateral skin in TIP hypospadias repair: single center series. *BMC Surg*. 2024 Apr 12;24(1):104. doi: 10.1186/s12893-024-02400-8
31. Omran M, Sakr A, Elgalaly H, Fawzy A, Abdalla M. Narrow urethral plate augmentation in anterior and middle hypospadias repair: Onlay flap VS. Inlay graft. A prospective

- randomized comparative study. *J Pediatr Urol.* 2021 Apr;17(2):216.e1-216.e8. doi: 10.1016/j.jpuro.2020.11.026
32. Abdullateef KSA, Kaddah SN, Mohamed MT, Mohamed AA. Modified versus Classical Tubularised Incised Plate Urethroplasty in Hypospadias: A Comparative Study. *Afr J Paediatr Surg.* 2024 Apr-Jun;21(2):111-116. doi: 10.4103/ajps.ajps\_61\_22
33. Kyriakou A, Cheimonidi I, Zavitsanakis M, Michos A. Anterior and Mid-Penile Hypospadias Repair with TIP Technique—Is It Possible with 20-Hour Catheterization? *Children (Basel).* 2024 Nov 5;11(11):1339. doi: 10.3390/children11111339
34. Bush NC, Villanueva C, Snodgrass W. Tubularized incised plate proximal hypospadias repair: Continued evolution and extended applications. *J Pediatr Urol.* 2010 Aug;6(4):339-43. doi: 10.1016/j.jpuro.2009.10.011
35. Akova F, Aydın E, Salabas E, Bilgili Z. Glans Diameter and Meatus Localization Are the Sole Predictors of Primary Distal Hypospadias Surgery Complications: A Multivariate Analysis of Single Surgeon Series. *Cureus.* 2022 Oct 14;14(10):e30306. doi: 10.7759/cureus.30306

