

<https://doi.org/10.56871/PED.2025.56.31.010>

УДК 616.62-007.271-053.2+616.61-008.64+616.613-008.22

Клапан задней уретры у детей. Обзор литературы

К.И. Пелих^{1, 3}, Е.А. Кашина^{1, 2}, И.М. Каганцов^{1, 2, 3}¹Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия²Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия³Детская городская больница № 22, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Клапан задней уретры — наиболее частая причина инфравезикальной обструкции у новорожденных мальчиков с распространенностью около 1:3800. Этиология мультифакториальна, связана с нарушением эмбриогенеза на 4-й неделе беременности при аномальном слиянии мезонефральных протоков с клоакой. Патогенез включает механическую обструкцию уретры, приводящую к повышению внутрипузырного давления, вторичным изменениям мочевого пузыря (гипертрофия детрузора, трабекулярность), пузырно-мочеточниковому рефлюксу (до 50% случаев) и прогрессирующему поражению почек. Пренатальное ультразвуковое исследование позволяет диагностировать до 47% случаев по признакам: двусторонний уретерогидронефроз, мегацистис, симптом «замочной скважины», олиго-/ангидрамнион. Основой лечения является ранняя эндоскопическая абляция клапана в первые месяцы жизни и начало медикаментозной терапии М-холиноблокаторами (оксибутинин), что улучшает уродинамику и прогноз. При невозможности первичной абляции применяется временное отведение мочи (катетеризация, цистостомия). Долгосрочные осложнения включают формирование «клапанного мочевого пузыря» с нейрогенной дисфункцией, персистирующий пузырно-мочеточниковый рефлюкс, хроническую болезнь почек (развивается у 30–50% пациентов), что требует постоянного динамического наблюдения, уродинамического контроля, а в части случаев — аугментационной цистопластики или заместительной почечной терапии. Пренатальная диагностика и раннее малоинвазивное вмешательство остаются ключевыми для улучшения исходов.

Ключевые слова: клапан задней уретры, почечная недостаточность, клапанный мочевой пузырь, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, абляция клапана, дети

Как цитировать

Пелих К.И., Кашина Е.А., Каганцов И.М. Клапан задней уретры у детей. Обзор литературы. *Педиатр.* 2025;16(5):100–110. <https://doi.org/10.56871/PED.2025.56.31.010>.

Posterior urethral valves in children. Literature review

Kirill I. Pelikh^{1, 3}, Evgeniya A. Kashina^{1, 2}, Ilya M. Kagantsov^{1, 2, 3}

¹ Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia

² I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russia

³ Children's City Hospital No. 22, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The posterior urethral valve is the most common cause of infravesical obstruction in newborn boys with a prevalence of about 1 in 3800. The etiology is multifactorial, associated with impaired embryogenesis in the 4th week of pregnancy with abnormal fusion of the mesonephral ducts with the cloaca. The pathogenesis includes mechanical obstruction of the urethra, leading to increased intravesical pressure, secondary changes in the bladder (detrusor hypertrophy, trabecularity), vesicoureteral reflux (up to 50% of cases) and progressive kidney damage. Prenatal ultrasound can diagnose up to 47% of cases based on the following symptoms: bilateral ureterohydronephrosis, megacystis, keyhole symptom, oligo-/anhydramnion. The basis of treatment is early endoscopic valve ablation in the first months of life and the initiation of drug therapy with M-holinoblockers (oxybutynin), which improves urodynamics and prognosis. If primary ablation is not possible, temporary urine withdrawal (catheterization, cystostomy) is used. Long-term complications include the formation of a "valvular bladder" with neurogenic dysfunction, persistent vesicoureteral reflux, chronic kidney disease (develops in 30–50% of patients), which requires constant dynamic monitoring, urodynamic control, and in some cases, augmentation cytoplasty or renal replacement therapy. Prenatal diagnosis and early minimally invasive intervention remain key to improving outcomes.

Keywords: posterior urethral valve, renal failure, valvular bladder, vesicoureteral reflux, valve ablation, children

To cite this article

Pelikh K.I., Kashina E.A., Kagantsov I.M. Posterior urethral valves in children. Literature review. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2025;16(5):100–110. (In Russian). <https://doi.org/10.56871/PED.2025.56.31.010>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

История изучения проблемы инфравезикальной обструкции, вызванной клапаном уретры, насчитывает более 300 лет. Врожденный клапан задней уретры был впервые описан Джованни Баттиста Моргани в 1717 году [39]. Наименее часто первое упоминание о клапанах задней уретры как о клапанообразных складках слизистой оболочки в результатах аутопсии датируется 1802 годом, однако исследователь не сделал вывод о какой-либо клинической значимости этих находок [35]. В дальнейшем имелись единичные сообщения об обнаружении этой структуры в результате вскрытий [2]. В 1870 году опубликованы результаты исследования полунных клапанов мочеиспускательного канала у детей, а в 1875 году дано всестороннее описание клапанов как патологического явления и предложена гипотеза его происхождения [48]. Первые случаи прижизненной диагностики клапана задней уретры и их успешного лечения описаны в 1913 году. Несколько позднее была представлена и по сей день актуальная классификация клапанов задней уретры у детей [54].

ЭТИОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Точная этиология возникновения задних уретральных клапанов неизвестна, но, по-видимому, это мультифакторальная эмбриопатия. Семейное наследование встречается нечасто, но имеются описания таких случаев [12]. В эмбриогенезе самый каудальный конец вольфова протока впадает в примитивную клоаку на месте будущего семенного холмика в задней уретре. У здоровых мужчин остаточными структурами этого процесса являются задние уретральные складки, называемые *plicae colliculi* [41]. Гистологические исследования показывают, что клапан задней уретры (КЗУ) формируется примерно на 4-й неделе беременности, когда вольфов проток сливается с развивающейся клоакой. Если впадение мезонефральных протоков в клоаку anomальное или происходит слишком дистально, нормальная миграция протоков нарушается, и они сливаются спереди от семенного бугорка, что приводит к образованию anomальных гребней или складок, которые, как полагают, являются источником 95% КЗУ [24]. Этот тип называется КЗУ I типа. Хотя Hugh Young описал II тип КЗУ, большинство детских урологов считают, что это не обструктивные клапаны, а просто гипертрофия складок слизистой оболочки шейки мочевого пузыря. Клапаны III типа составляют оставшиеся 5% и представляют собой кольцевидную мембрану, находящуюся дистально по отношению к семенному бугорку, с перфорацией в центре. Причиной клапанов III типа является неполное растворение уrogenитальной мембраны [24].

Классификация клапанов задней уретры по Н. Young [54] включает три типа.

1. Клапаны I типа. Выявляются у 90–95% пациентов в виде парусовидных складок, которые исходят из гребня уретры (*crista urethralis urethrae masculinae* — продольная складка на задней стенке уретры, идущая от язычка моче-

вого пузыря через простатическую уретру), проходят в дистальном направлении, огибая с обеих сторон семенной бугорок, и сливаются перед мембранозным отделом уретры.

2. Клапаны II типа. Представляют собой естественные складки слизистой оболочки, проходящие от семенного бугорка к мочепузырной шейке. Обнаруживаются редко. Поскольку практически никогда не влияют на пассаж мочи по уретре, считаются вариантом анатомической нормы.

3. Клапаны III типа. Диагностируются в 5–10% случаев. Представлены сплошной диафрагмой или кольцевидной мембраной с центральным отверстием, расположенными на уровне семенного бугорка или несколько дистальнее по ходу уретры. Могут существенно ограничивать мочеиспускание [54].

В настоящее время целесообразность использования классификации Н. Young является предметом дискуссии, поскольку в некоторых случаях выявляемые при цистоскопии клапаны не могут быть отнесены ни к одному типу клапанов по Young [3].

При КЗУ имеются поражения мочевой системы различной тяжести, которые зависят от степени обструкции. Патологический процесс не ограничивается лишь транзиторной инфравезикальной обструкцией, но врожденная обструкция мочевыводящих путей в критический момент органогенеза может иметь значительное влияние на функцию почек, мочеточников и мочевого пузыря [11].

Макроскопическое появление клапана задней уретры является первичной патологией, вызывающей механическую обструкцию мочеиспускательного канала, приводящую к последующим вторичным изменениям. Выраженность этих изменений зависит от степени и времени появления первичной обструкции [32].

С 20-й недели гестации почки плода обеспечивают 90% амниотической жидкости. Достаточное количество амниотической жидкости имеет жизненно важное значение для развития легких и скелета [49]. Выраженное маловодие или ангидрамнион, вызванный снижением диуреза, приводит к уменьшению полости матки, как следствие возникает сдавление плода, что препятствует нормальному росту и расширению грудной клетки плода, в свою очередь обуславливая гипоплазию легких и деформацию мягких тканей [19, 32]. Типичный фенотип плода на фоне олиго/ангидрамниона включает низко посаженные уши, широко посаженные глаза, микрогнатию, контрактуры конечностей и косолапость (последовательность Поттера) [16]. Для полного и правильного разветвления бронхиального дерева и формирования альвеол необходим соответствующий объем амниотической жидкости (вырабатываемой почками). Растяжение мочевого пузыря и мочевой асцит увеличивают объем живота плода и нарушают развитие мышц брюшной стенки, что приводит к появлению сморщенного живота. Спонтанная декомпрессия верхних мочевыводящих путей может привести к мочевому асциту, паранефральной или перинеальной уриноме [5, 32]. Высокая степень маловодия, азотемия и тяжелая гипоплазия легких могут привести к гибели плода.

Обструкция задней уретры приводит к повышению внутрипузырного давления, прогрессирующему утолщению мышц (гипертрофия и гиперплазия), трабекулярности, образованию дивертикулов и, в тяжелых случаях, образованию паравезикальной или парауретральной уриномы. Некоторые авторы считают, что большой дивертикул мочевого пузыря обеспечивает некоторую степень защиты верхних мочевых путей из-за механизма сброса давления, который связан с хорошим прогнозом [8, 41]. Однако имеются публикации, в которых сообщается, что образование дивертикула мочевого пузыря или уриномы в дальнейшем не имело различий в проценте развития терминальной почечной недостаточности в сравнении с группой, в которой этих осложнений не наступало [27]. В мочевом пузыре с выраженной трабекулярностью наблюдается увеличение коллагеновых и соединительнотканых элементов. Это приводит к следующим изменениям: высокое внутрипузырное давление, увеличение объема остаточной мочи, повышение давления при микции и дисфункция мочевого пузыря даже после абляции клапанов [32].

Расширение мочеточника может возникнуть при КЗУ из-за пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР). Он присутствует у 50% пациентов с КЗУ. ПМР может возникать как первично ввиду патологии уретеро-везикального сегмента, так и вторично ввиду высокого внутрипузырного давления [41]. Значительная часть пузырно-мочеточникового рефлюкса разрешается после устранения обструкции [17].

Патология почек включает гидронефроз и прогрессирующее поражение почек. Гидронефроз обусловлен: 1) пузырно-мочеточниковым рефлюксом; 2) обструкцией — высоким внутрипузырным давлением, которое передается на мочеточник и почку посредством гидростатического давления; 3) аномальное развитие мочеточникового зачатка, приводящее к дисплазии почки и расширению полостной системы.

Повреждение почек обусловлено следующими двумя факторами.

- 1) Дисплазия почек, вероятно, вызвана повреждением в раннем фетальном периоде или аномалиями эмбриогенеза. Она проявляется микрокистами, которые встречаются в основном в периферической корковой зоне. Гистологические данные включают дезорганизацию почечной паренхимы, наличие эмбриональных канальцев, кист, а также наличие мезенхимальной соединительной ткани. Эти изменения необратимы и являются причиной почечной недостаточности.
- 2) Обструктивная уропатия — повреждение почек из-за инфравезикальной обструкции приводит к дисфункции как клубочков, так и канальцев с уменьшением скорости клубочковой фильтрации, снижению функции почек, фиброзу и рубцеванию почечной паренхимы, повреждению канальцев, что вызывает нарушение концентрации и закисление мочи. Вследствие этого повышается диурез, увеличиваются потери натрия и возникают электролитные нарушения. Эти изменения потенциально обратимы [22].

Частота возникновения КЗУ составляет примерно 1:3800 живорожденных мальчиков. КЗУ является наиболее частой причиной инфравезикальной обструкции у новорожденных мальчиков [13].

ДИАГНОСТИКА

Ранняя диагностика КЗУ стала возможной с появлением пренатального ультразвукового исследования (УЗИ) плода. В настоящее время до 46,9% КЗУ обнаруживается во время пренатального скрининга [37]. Подозрение на КЗУ до 24-й недели беременности связано с повышенным риском перинатальной смертности и поражения почек [30]. Основными признаками УЗИ, указывающими на КЗУ, являются двусторонний гидронефроз, мегацистис с утолщением стенки (>3 мм) и расширение задней уретры (симптом замочной скважины) [9, 15]. Немаловажным прогностическим симптомом может быть олиго/ангиоамнион [14].

Постнатальная диагностика заключается в проведении УЗИ, микционной цистографии и видеочистоскопии, которая остается «золотым стандартом» подтверждения диагноза.

ЛЕЧЕНИЕ

Пренатальное лечение. Исходя из положений патофизиологии, большие надежды возлагались на фетальную хирургию и методику везикоамниотического шунтирования. Однако рандомизированное международное многоцентровое исследование показало неубедительные результаты относительно реального долгосрочного улучшения функции почек у пациентов, получавших это лечение. Более того, частота осложнений после этой процедуры составляла 21–59% [40]. Недавно были предложены еще две внутриутробные методики: абляция клапана с помощью цистоскопии и везикостомия с помощью открытой фетальной хирургии. Однако обе методики коррелируют с высокой материнской и перинатальной заболеваемостью [31, 51]. Со стороны матери отмечаются такие осложнения, как преждевременный разрыв плодных оболочек, а со стороны плода — миграция везикоамниотического шунта, эвентрация петли кишки и сальника в амниотическую полость, уринома, перфорация кишки. В 50% случаев происходило прерывание беременности ввиду гибели плода после выполнения фетального вмешательства [51].

На данный момент нет четких параметров для прогнозирования будущей функции почек. Фетальная хирургия может быть предложена в отдельных случаях в качестве альтернативного метода лечения после подробного консультирования родителей [24].

Постнатальное лечение. Ранний этап хирургического лечения клапана задней уретры заключался в обширных травматичных открытых вмешательствах на уретре. Вместе с клапаном иногда удалялась гипертрофированная шейка мочевого пузыря, что приводило к тотальному недержанию мочи [42]. Промежностная уретропластика по Хольцову выполнялась вплоть до 1990-х годов [2].

Современный этап хирургического лечения КЗУ начался с внедрения видеоэндоскопических технологий в детскую урологию. Сегодня новорожденные с подозрением на КЗУ в пренатальном периоде находятся под наблюдением в специализированных многопрофильных центрах. В меньшем проценте случаев КЗУ диагностируется в более позднем возрасте из-за наличия гетерогенных мочевого симптомов, таких как инфекции мочевыводящих путей, недержание мочи, вялая струя мочи и энурез. Существует мнение, что у этих пациентов может быть лучший почечный исход [13]. Однако исследователи не обнаружили существенных различий в долгосрочных результатах между пациентами с ранней и поздней диагностикой КЗУ. Единственное реальное различие между двумя группами касалось инфекций мочевыводящих путей, которые чаще встречались в группе с постнатальной диагностикой [50]. Напротив, опубликованы данные, что пациенты с поздней диагностикой КЗУ имеют худший прогноз из-за длительного воздействия на почки более высокого давления [46].

У новорожденного с подозрением на КЗУ первостепенной задачей при рождении является дренирование мочевого пузыря путем установки трансуретрального катетера. Затем необходимо провести микционную цистоуретрографию для подтверждения диагноза, если состояние пациента позволяет провести это исследование. После стабилизации состояния пациента (электролитные, дыхательные, почечные нарушения) видеосцистоскопия может подтвердить данные микционной цистогрфии и перейти из диагностической процедуры в лечебную. Следует выполнить эндоскопическую абляцию или резекцию клапана [21]. Абляция клапана в первые несколько месяцев жизни имеет лучшие долгосрочные результаты с точки зрения уродинамики, ПМР и улучшения или разрешения уретерогидронефроза [21, 34, 53]. Некоторым новорожденным невозможно выполнить раннюю абляцию клапана из-за малого калибра их уретры. В таких случаях следует применять постепенную дилатацию уретры посредством этапной замены уретральных катетеров с увеличением их калибра [53]. Методы разрушения КЗУ включают электрокоагуляцию, «холодный» нож или лазерную инцизию/фульгурацию. После выполнения абляции клапана в мочевой пузырь устанавливается уретральный катетер подходящего диаметра, и начинается медикаментозная терапия М-холиноблокаторами (оксибутинин) в дозе 0,2 мг на килограмм трижды в день [4, 7].

Отведение мочи. В некоторых случаях первичная абляция клапана невозможна. В такой ситуации отведение мочи должно быть выполнено с помощью уретрального катетера, надлобковой цистостомии или временной везикостомии. Вопрос выбора метода деривации мочи остается дискуссионным [34, 45]. Последние исследования говорят о том, что везикостомия не улучшает прогноз и не снижает частоту развития почечной недостаточности в группе пациентов с тяжелой степенью нарушения функции верхних мочевых путей, пузырно-мочеточниковым рефлюксом высоких степеней, рецидивирующей инфекцией мочевых путей [45].

Периодическая катетеризация. При сохраняющейся дисфункции мочеиспускания, хронической задержке мочи, рецидивирующей инфекции мочевой системы, сохраняющемся пузырнозависимом ПМР пациентам рекомендуется проведение чистой периодической катетеризации мочевого пузыря. Исследования показывают, что чистая периодическая катетеризация позволяет уменьшить частоту осложнений, связанных с нейрогенной дисфункцией клапанного мочевого пузыря и стабилизировать почечную функцию или отсрочить необходимость проведения заместительной почечной терапии [38].

Аугментационная цистопластика. Независимо от проводимого лечения примерно у 1/3 пациентов с клапаном задней уретры наступает хроническая почечная недостаточность [18]. Проблема усугубляется полиурией и развитием клапанного мочевого пузыря высокого давления и низкой емкости [36]. Аугментационная цистопластика позволяет создать резервуар низкого давления и достаточной емкости, тем самым избавить пациентов от недержания мочи, стабилизировать или улучшить почечную функцию, что, в свою очередь, позволяет отсрочить или предотвратить необходимость трансплантации почки у этих детей [10].

Лечение ПМР. Несмотря на значимую частоту ПМР при КЗУ (от 48 до 66% [24]), спонтанное разрешение рефлюкса наступает в 27–79% случаев, от 2 недель до более чем одного года после абляции клапана [26, 43]. Принципы EAU–ESPU предполагают профилактическое применение антибиотиков у мальчиков с высокой степенью ПМР и КЗУ [23]. Обрезание крайней плоти может благоприятно влиять на снижение числа фебрильных инфекций мочевыводящих путей (ИМВП) [25]. В случаях, когда у пациентов после разрушения КЗУ сохраняется ПМР и отмечаются повторяющиеся эпизоды фебрильных ИМВП или прогрессирует почечная недостаточность, показано оперативное лечение — эндоскопическая коррекция или реимплантация мочеточника [6, 33]. У пациентов с КЗУ, у которых развивается манифестная инфекция мочевыводящих путей, хороший результат может дать раннее создание континентной аппендиковезикостомы по Митрофанову [44].

ИСХОДЫ

Клапанный мочевой пузырь. Концепция клапанного мочевого пузыря была сформулирована в 1980-х годах. Он был описан как толстостенный, плохо растяжимый мочевой пузырь с высоким давлением покоя, который приводит к уретерогидронефрозу и почечной недостаточности [44]. В серии исследований уродинамики у этих пациентов было выявлено три основных уродинамических паттерна, которые являются развитием одной и той же нейрогенной дисфункции мочевого пузыря, изменяясь с возрастом пациентов [20, 29]. У младенцев имеется снижение функциональной емкости мочевого пузыря и гиперактивность детрузора. На протяжении следующих 1–3 лет увеличивается емкость мочевого пузыря и сохраняется гиперактивность, повышается объем остаточной мочи. К возрасту 4–12 лет

объем мочевого пузыря также увеличивается, гиперактивность исчезает, а сократительность детрузора снижается и нарастает объем остаточной мочи [47].

Почечная недостаточность. У детей с КЗУ два основных фактора, провоцирующих развитие хронической болезни почек (ХБП): нарушение нефрогенеза и нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, которые могут сохраняться даже после трансуретральной резекции клапана [1, 44]. В различных исследованиях сообщается, что хроническая почечная недостаточность наступает примерно у 30–50% пациентов с КЗУ. Недавние отчеты многоцентровых когортных исследований в Соединенных Штатах Америки, включающие 274 [38] и 685 [28] пациентов, представили новые данные об эпидемиологии ХБП и терминальной стадии болезни почек у детей с КЗУ. В возрасте 1, 5 и 15 лет — 7, 12 и 20% детей соответственно нуждались в заместительной почечной терапии. В другом исследовании с участием 35 младенцев к возрасту 10 лет у 50% из них развилась ХБП II–IV стадии, а 15% детей нуждались в заместительной почечной терапии [18]. Еще одно исследование за период с 2002 по 2011 год установило, что 11% детей на заместительной почечной терапии в Северной Америке имели диагноз КЗУ, что подчеркивает высокое социально-экономическое бремя этого заболевания [52]. Хотя цифры в разных отчетах отличаются, доля пациентов с ХБП (до 50%) и терминальной почечной недостаточностью (до 20%) достаточно высока, что диктует необходимость постоянного наблюдения детского нефролога с выполнением уродинамических исследований всем детям с КЗУ. Прогностическими неблагоприятными факторами развития ХБП являются: раннее проявление КЗУ, повышение сывороточного креатинина выше 1 мг/дл, ПМР III степени и более, рецидивирующие фебрильные инфекции мочевой системы, дисплазия почек и нейрогенная дисфункция мочевого пузыря [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, клапан задней уретры — серьезная врожденная аномалия, способная приводить к прогресси-

рующему поражению почек и мочевого пузыря. Современная тактика ее лечения основана на ранней диагностике с помощью пренатального УЗИ и выполнении малоинвазивной эндоскопической абляции клапана в первые месяцы жизни. Несмотря на совершенствование методов этого вмешательства, у значительной части пациентов сохраняется риск развития хронической болезни почек и дисфункции мочевого пузыря, что требует длительного мультидисциплинарного наблюдения. Дальнейшие исследования необходимы для стандартизации подходов к лечению и улучшения его долгосрочных результатов у детей с данной патологией.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

The contribution of the authors. All the authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication.

The source of financing. The authors state that there is no external funding for the study.

Conflict of interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахунзянов А.А., Байбиков Р.С., Тахаутдинов Ш.К., Печерица Г.Ф. Опыт диагностики и лечения клапанов задней уретры у детей. *Практическая медицина*. 2008;6(30):13. EDN: PDCQHL.
2. Ахунзянов А.А., Байбиков Р.С. К истории изучения инфравезикальной обструкции у детей. *Практическая медицина*. 2008;6(30):12–13. EDN: PDCQHB.
3. Добросельский М.В., Чепурной Г.И., Сизонов В.В. Редкий анатомический вариант врожденного клапана уретры, осложненный двусторонним пузырно-мочеточниковым рефлюксом. *Детская хирургия*. 2014;(5):41–44.
4. Каганцов И.М., Ганиев Ш.С., Кондратьева Е.А. и др. Диагностика и своевременное хирургическое и детрузоростабилизирующее лечение клапана уретры у детей. *Детская хирургия*. 2023;27(S1):85. EDN: UOTBEW.
5. Каганцов И.М., Задыкян С.С., Задыкян Р.С., Сварич В.Г., Байров В.Г., Сухоцкая А.А. Гигантская уринома у новорожденного мальчика с клапаном задней уретры (клиническое наблюдение и литературный обзор). *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2021;11(1):77–84. <https://doi.org/10.17816/psaic935>.
6. Осипов И.Б., Лебедев Д.А., Сарычев С.А., Осипов А.И., Алексеева Л.А., Соловьев А.А., Завьялова А.Н., Лифанова М.В., Красильников Д.Е., Бурханов В.В., Лебедева Н.Д. Хирургическое лечение детей с клапаном задней уретры. *Вопросы практической педиатрии*. 2021;16(4):16–27. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2021-4-16-27>.
7. Abdelhalim A., El-Hefnawy A.S., Dawaba M.E., Bazeed M.A., Hafez A.T. Effect of early oxybutynin treatment on posterior

- urethral valve outcomes in infants: a randomized controlled trial. *J Urol.* 2020;203(4):826–831. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000691>.
8. Adorisio O., Silveri M., Colajacomo M. et al. The impact of perinatal urinoma formation on renal function: our experience and review of the literature. *J Paediatr Child Health.* 2011;47(4):217–222. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2010.01927.x>.
 9. Bernardes L.S., Aksnes G., Saada J., Masse V., Elie C., Dumez Y., Lortat-Jacob S.L., Benachi A. Keyhole sign: how specific is it for the diagnosis of posterior urethral valves? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009;34(4):419–423. <https://doi.org/10.1002/uog.6413>.
 10. Bhatti W., Sen S., Chacko J., Thomas G., Karl S., Mathai J., George J. Does bladder augmentation stabilize serum creatinine in urethral valve disease? A series of 19 cases. *J Pediatr Urol.* 2007;3(2):122–126. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2006.06.004>.
 11. Bomalaski M.D., Anema J.G., Coplen D.E., Koo H.P., Rozanski T., Bloom D.A. Delayed presentation of posterior urethral valves: a not so benign condition. *J Urol.* 1999;162(6):2130–2132. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)68140-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)68140-2).
 12. Borzi P.A., Beasley S.W., Fowler R. Posterior urethral valves in non twin siblings. *Br J Urol.* 1992;70:201.
 13. Brownlee E., Wragg R., Robb A., Chandran H., Knight M., McCarthy L., BAPS-CASS. Current epidemiology and antenatal presentation of posterior urethral valves: Outcome of BAPS CASS National Audit. *J Pediatr Surg.* 2019;54(2):318–321. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.10.091>.
 14. Capone V., Persico N., Berrettini A., Decramer S., De Marco E.A., De Palma D., Familiari A., Feitz W., Herthelius M., Kazlauskas V., Liebau M., Manzoni G., Maternik M., Mosiello G., Schanstra J.P., Vande Walle J., Wühl E., Ylinen E., Zurowska A., Schaefer F., Montini G. Definition, diagnosis and management of fetal lower urinary tract obstruction: consensus of the ERKNet CAKUT-Obstructive Uropathy Work Group. *Nat Rev Urol.* 2022;19(5):295–303. <https://doi.org/10.1038/s41585-022-00563-8>.
 15. Chitrit Y., Bourdon M., Korb D., Grapin-Dagorno C., Joinau-Zoulovits F., Vuillard E., Paye-Jaouen A., Peycelon M., Belarbi N., Delezoide A.L., Schmitz T., El Ghoneimi A., Sibony O., Oury J.F. Posterior urethral valves and vesicoureteral reflux: can prenatal ultrasonography distinguish between these two conditions in male fetuses? *Prenat Diagn.* 2016;36(9):831–837. <https://doi.org/10.1002/pd.4868>.
 16. Christianson C., Huff D., McPherson E. Limb deformations in oligohydramnios sequence: effects of gestational age and duration of oligohydramnios. *Am J Med Genet.* 1999;86(5):430–3.
 17. Close C.E., Carr M.C., Burns M.W., Mitchell M.E. Lower urinary tract changes after early valve ablation in neonates and infants: is early diversion warranted? *J Urol.* 1997;157(3):984–988.
 18. Coquillette M., Lee R.S., Pagni S.E., Cataltepe S., Stein D.R. Renal outcomes of neonates with early presentation of posterior urethral valves: a 10-year single center experience. *J Perinatol.* 2020;40(1):112–117. <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0489-4>.
 19. Cuckow P.M., Nyirady P., Winyard P.J. Normal and abnormal development of the urogenital tract. *Prenat Diagn.* 2001;21(11):908–916. <https://doi.org/10.1002/pd.214>.
 20. De Gennaro M., Capitanucci M.L., Mosiello G., Caione P., Silveri M. The changing urodynamic pattern from infancy to adolescence in boys with posterior urethral valves. *BJU Int.* 2000;85(9):1104–1108. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2000.00700.x>.
 21. Deshpande A.V. Current strategies to predict and manage sequelae of posterior urethral valves in children. *Pediatr Nephrol.* 2018;33(10):1651–1661. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3815-0>.
 22. Dewan P.A. Congenital obstructing posterior urethral membrane (COPUM): further evidence for common morphological diagnosis. *Pediatr Surg Int.* 1993;8:45–50.
 23. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam 2022. Доступно по: <https://d56bochluxqnz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urological-Infections-2022.pdf> (дата обращения: 10.10.2025).
 24. Elder J.S., Shapio E. Posterior urethral valves. In: Pediatric Surgery. Ashcraft K.W., Holcomb G.W., Murphy J.P., eds. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. P. 781–792.
 25. Harper L., Botto N., Peycelon M., Michel J.L., Leclair M.D., Garnier S., Clermidi P., Arnaud A.P., Dariel A.L., Dobremez E., Faure A., Fourcade L., Boudaoud N., Chaussy Y., Collin F., Huiart L., Ferdynus C., Bocquet V., Sauvat F. Risk factors for febrile urinary tract infection in boys with posterior urethral valves. *Front Pediatr.* 2022;10:971662. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.971662>.
 26. Hassan J.M., Pope J.C. 4th, Brock J.W. 3rd, Adams M.C. Vesicoureteral reflux in patients with posterior urethral valves. *J Urol.* 2003;170(4 Pt 2):1677–1680; discussion 1680. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000087491.16553.0d>.
 27. Heikkilä J., Taskinen S., Rintala R. Urinomas associated with posterior urethral valves. *J Urol.* 2008;180(4):1476–1478. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.06.056>.
 28. Herbst K.W., Tomlinson P., Lockwood G., Mosha M.H., Wang Z., D'Alessandri-Silva C. Survival and kidney outcomes of children with an early diagnosis of posterior urethral valves. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2019;14(11):1572–1580. <https://doi.org/10.2215/CJN.04350419>.
 29. Holmdahl G., Sillén U., Bachelard M., Hansson E., Hermanson G., Hjälmås K. The changing urodynamic pattern in valve bladders during infancy. *J Urol.* 1995;153(2):463–467. <https://doi.org/10.1097/00005392-199502000-00058>.
 30. Hutton K.A., Thomas D.F., Arthur R.J., Irving H.C., Smith S.E. Prenatally detected posterior urethral valves: is gestational age at detection a predictor of outcome? *J Urol.* 1994;152(2 Pt 2):698–701. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)32684-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)32684-8).
 31. Ibirogba E.R., Haeri S., Ruano R. Fetal lower urinary tract obstruction: What should we tell the prospective parents? *Prenat Diagn.* 2020;40(6):661–668. <https://doi.org/10.1002/pd.5669>.
 32. Imaji R., Moon D.A., Dewan P.A. Congenital posterior urethral membrane: variable morphological expression. *J Urol.* 2001;165(4):1240–1242; discussion 1242-3.
 33. Javali T., Pathade A., Nagaraj H.K. Laparoscopic extravesical detrusorrraphy, a minimally invasive treatment option for vesicoureteral reflux: a single centre experience. *J Pediatr Urol.* 2015;11(2):88.e1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2015.01.007>.

34. Kim Y.H., Horowitz M., Combs A., Nitti V.W., Libretti D., Glasberg K.I. Comparative urodynamic findings after primary valve ablation, vesicostomy or proximal diversion. *J Urol*. 1996;156(2 Pt2): 673–676. <https://doi.org/10.1097/00005392-199608001-00028>.
35. Krishnan A., de Souza A., Konijeti R., Baskin L.S. The anatomy and embryology of posterior urethral valves. *J Urol*. 2006;175:1214–1220.
36. Lopez Pereira P., Martinez Urrutia M.J., Espinosa L., Lobato R., Navarro M., Jaureguizar E. Bladder dysfunction as a prognostic factor in patients with posterior urethral valves. *BJU Int*. 2002 ;90(3):308–311. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2002.02881.x>.
37. Malin G., Tonks A.M., Morris R.K., Gardosi J., Kilby M.D. Congenital lower urinary tract obstruction: a population-based epidemiological study. *BJOG*. 2012;119(12):1455–1464. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2012.03476.x>.
38. McLeod D.J., Szymanski K.M., Gong E., Granberg C., Reddy P., Sebastião Y., Fuchs M., Gargollo P., Whittam B., VanderBrink B.A.; Pediatric Urology Midwest Alliance (PUMA). Renal replacement therapy and intermittent catheterization risk in posterior urethral valves. *Pediatrics*. 2019;143(3):e20182656. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2656>.
39. Morgagni J.B.. Seats and Causes of Diseases investigated by Anatomy. In: Millar A., Cadell T., eds. Five books, containing a Great Variety of Dissections with Remarks to which are added very accurate and copious indexes of the principal things and Names Therein contained. London: Johnson and payne; 1769. P. 540–556.
40. Morris R.K., Malin G.L., Quinlan-Jones E., Middleton L.J., Hemming K., Burke D., Daniels J.P., Khan K.S., Deeks J., Kilby M.D.; Percutaneous vesicoamniotic shunting in Lower Urinary Tract Obstruction (PLUTO) Collaborative Group. Percutaneous vesicoamniotic shunting versus conservative management for fetal lower urinary tract obstruction (PLUTO): a randomised trial. *Lancet*. 2013;382(9903):1496–1506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60992-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60992-7).
41. Nasir A.A., Ameh E.A., Abdur-Rahman L.O., Adeniran J.O., Abraham M.K. Posterior urethral valve. *World J Pediatr*. 2011;7(3):205–216. <https://doi.org/10.1007/s12519-011-0289-1>.
42. Puri P., Höllwarth M.E. Pediatric Surgery: Diagnosis and Management. Springer Science and Business Media; 2009. P. 88.
43. Priti K., Rao K.L., Menon P., Singh N., Mittal B.R., Bhattacharya A., Mitra S.K. Posterior urethral valves: incidence and progress of vesicoureteric reflux after primary fulguration. *Pediatr Surg Int*. 2004;20(2):136–139. <https://doi.org/10.1007/s00383-003-1107-1>.
44. Rickard M., Chua M.E., Zu'bi F., Dos Santos J., Koyle M.A., Lorenzo A.J., Farhat W.A. Comparative outcome analysis of pediatric kidney transplant in posterior urethral valves children with or without pretransplant Mitrofanoff procedure. *Pediatr Transplant*. 2020;24(8):e13798. <https://doi.org/10.1111/ptr.13798>.
45. Salih E.M., Abdrabuh A.M., Okasha A.H., Galal H. Temporary vesicostomy in pediatrics: What are the potential predictors of functional and morphological improvement of the upper urinary tract? *J Pediatr Urol*. 2021;17(6):834.e1-834.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2021.09.016>.
46. Shields L.B.E., White J.T., Mohamed A.Z., Peppas D.S., Rosenberg E. Delayed presentation of urethral valves: a diagnosis that should be suspected despite a normal prenatal ultrasound. *Glob Pediatr Health*. 2020;7:2333794X20958918. <https://doi.org/10.1177/2333794X20958918>.
47. Tang L.F., Bi Y.L., Fan Y., Liu Y., Sun Y.B., Wang A.L. Posterior urethral valves with lower urinary tract symptoms: perspective on urodynamics. *J Invest Surg*. 2021;34(10):1066–1071. <https://doi.org/10.1080/08941939.2020.1749328>.
48. Tolmatschew N. A case of Semilunaren flaps of the urethra and vergrosserter vesicula prostaticae. *Archiv Path Anat*. 1870;11:348.
49. Vanderheyden T., Kumar S., Fisk N.M. Fetal renal impairment. *Semin Neonatol*. 2003;8(4):279–289. [https://doi.org/10.1016/S1084-2756\(03\)00022-8](https://doi.org/10.1016/S1084-2756(03)00022-8).
50. Vasconcelos M.A., Simões E Silva A.C., Dias C.S., Gomes I.R., Carvalho R.A., Figueiredo S.V., Dumont T.R., Oliveira M.C.L., Pinheiro S.V., Mak R.H., Oliveira E.A. Posterior urethral valves: comparison of clinical outcomes between postnatal and antenatal cohorts. *J Pediatr Urol*. 2019;15(2):167.e1-167.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2018.11.005>.
51. Vinit N., Gueneuc A., Bessières B., Dreux S., Heidet L., Salomon R., Lapillonne A., De Bernardis G., Salomon L.J., Stirnemann J.J., Blanc T., Ville Y. Fetal cystoscopy and vesicoamniotic shunting in lower urinary tract obstruction: long-term outcome and current technical limitations. *Fetal Diagn Ther*. 2020;47(1):74–83. <https://doi.org/10.1159/000500569>.
52. Weaver D.J. Jr, Somers M.J.G., Martz K., Mitsnefs M.M. Clinical outcomes and survival in pediatric patients initiating chronic dialysis: a report of the NAPRTCS registry. *Pediatr Nephrol*. 2017;32(12):2319–2330. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3759-4>.
53. Wu C.Q., Traore E.J., Patil D., Blum E., Cerwinka W., Elmore J., Kirsch A.J., Scherz H., Smith E.A. Role of a preoperative catheter regimen in achieving early primary endoscopic valve ablation in neonates with posterior urethral valves. *J Urol*. 2021;205(6):1792–1797. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001591>.
54. Young H.H., Frontz W.A., Baldwin J.C. Congenital obstruction of the posterior urethra. *J Urol*, 3: 289-365, 1919. *J Urol*. 2002;167(1):265–267; discussion 268.

REFERENCES

1. Akhunzyanov A.A., Baybikov R.S., Takhautdinov Sh. K., Pecheritsa G.F. Experience in diagnostics and treatment of posterior urethral valves in children. *Prakticheskaya meditsina*. 2008;6(30):13. (In Russian). EDN: PDCQHL.
2. Akhunzyanov A.A., Baybikov R.S. On the history of the study of infravesical obstruction in children. *Prakticheskaya meditsina*. 2008;6(30):12–13. (In Russian). EDN: PDCQHB.
3. Dobrosel'skiy M.V., Chepurnoy G.I., Sizonov V.V. A rare anatomical variant of congenital urethral valve complicated by bila-

- teral vesicoureteral reflux. *Detskaya khirurgiya*. 2014;(5):41–44. (In Russian).
4. Kagantsov I.M., Ganiev Sh.S., Kondrat'eva E.A. et al. Diagnostics and timely surgical and detrusor-stabilizing treatment of urethral valve in children. *Detskaya khirurgiya*. 2023;27(S1):85. (In Russian). EDN: UOTBEW.
 5. Kagantsov I.M., Zadykhan S.S., Zadykhan R.S., Svarich V.G., Bairov V.G., Sukhotskaya A.A. Giant urinoma in a newborn boy with a posterior urethral valve: A case report and review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(1):77–84. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/psaic935>.
 6. Osipov I.B., Lebedev D.A., Sarychev S.A., Osipov A.I., Alekseeva L.A., Solovov A.A., Zavyalova A.N., Lifanova M.V., Krasilnikov D.E., Burkhanov V.V., Lebedeva N.D. Surgical treatment of children with posterior urethral valve. *Clinical Practice in Pediatrics*. 2021;16(4):16–27. (In Russian). <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2021-4-16-27>.
 7. Abdelhalim A., El-Hefnawy A.S., Dawaba M.E., Bazeed M.A., Hafez A.T. Effect of early oxybutynin treatment on posterior urethral valve outcomes in infants: a randomized controlled trial. *J Urol*. 2020;203(4):826–831. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000691>.
 8. Adorisio O., Silveri M., Colajacomo M. et al. The impact of perinatal urinoma formation on renal function: our experience and review of the literature. *J Paediatr Child Health*. 2011;47(4):217–222. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2010.01927.x>.
 9. Bernardes L.S., Aksnes G., Saada J., Masse V., Elie C., Dumez Y., Lortat-Jacob S.L., Benachi A. Keyhole sign: how specific is it for the diagnosis of posterior urethral valves? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009;34(4):419–423. <https://doi.org/10.1002/uog.6413>.
 10. Bhatti W., Sen S., Chacko J., Thomas G., Karl S., Mathai J., George J. Does bladder augmentation stabilize serum creatinine in urethral valve disease? A series of 19 cases. *J Pediatr Urol*. 2007;3(2):122–126. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2006.06.004>.
 11. Bomalaski M.D., Anema J.G., Coplen D.E., Koo H.P., Rozanski T., Bloom D.A. Delayed presentation of posterior urethral valves: a not so benign condition. *J Urol*. 1999;162(6):2130–2132. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)68140-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)68140-2).
 12. Borzi P.A., Beasley S.W., Fowler R. Posterior urethral valves in non twin siblings. *Br J Urol*. 1992;70:201.
 13. Brownlee E., Wragg R., Robb A., Chandran H., Knight M., McCarthy L.; BAPS-CASS. Current epidemiology and antenatal presentation of posterior urethral valves: Outcome of BAPS CASS National Audit. *J Pediatr Surg*. 2019;54(2):318–321. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.10.091>.
 14. Capone V., Persico N., Berrettini A., Decramer S., De Marco E.A., De Palma D., Familiari A., Feitz W., Herthelius M., Kazlauskas V., Liebau M., Manzoni G., Maternik M., Mosiello G., Schanstra J.P., Vande Walle J., Wühl E., Ylinen E., Zurowska A., Schaefer F., Montini G. Definition, diagnosis and management of fetal lower urinary tract obstruction: consensus of the ERKNet CAKUT-Obstructive Uropathy Work Group. *Nat Rev Urol*. 2022;19(5):295–303. <https://doi.org/10.1038/s41585-022-00563-8>.
 15. Chitrit Y., Bourdon M., Korb D., Grapin-Dagorno C., Joinau-Zoulovits F., Vuillard E., Paye-Jaouen A., Peycelon M., Belarbi N., Delezoide A.L., Schmitz T., El Ghoneimi A., Sibony O., Oury J.F. Posterior urethral valves and vesicoureteral reflux: can prenatal ultrasonography distinguish between these two conditions in male fetuses? *Prenat Diagn*. 2016;36(9):831–837. <https://doi.org/10.1002/pd.4868>.
 16. Christianson C., Huff D., McPherson E. Limb deformations in oligohydramnios sequence: effects of gestational age and duration of oligohydramnios. *Am J Med Genet*. 1999;86(5):430–3.
 17. Close C.E., Carr M.C., Burns M.W., Mitchell M.E. Lower urinary tract changes after early valve ablation in neonates and infants: is early diversion warranted? *J Urol*. 1997;157(3):984–988.
 18. Coquillotte M., Lee R.S., Pagni S.E., Cataltepe S., Stein D.R. Renal outcomes of neonates with early presentation of posterior urethral valves: a 10-year single center experience. *J Perinatol*. 2020;40(1):112–117. <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0489-4>.
 19. Cuckow P.M., Nyirady P., Winyard P.J. Normal and abnormal development of the urogenital tract. *Prenat Diagn*. 2001;21(11):908–916. <https://doi.org/10.1002/pd.214>.
 20. De Gennaro M., Capitanucci M.L., Mosiello G., Caione P., Silveri M. The changing urodynamic pattern from infancy to adolescence in boys with posterior urethral valves. *BJU Int*. 2000;85(9):1104–1108. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2000.00700.x>.
 21. Deshpande A.V. Current strategies to predict and manage sequelae of posterior urethral valves in children. *Pediatr Nephrol*. 2018;33(10):1651–1661. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3815-0>.
 22. Dewan P.A. Congenital obstructing posterior urethral membrane (COPUM): further evidence for common morphological diagnosis. *Pediatr Surg Int*. 1993;8:45–50.
 23. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam 2022. Available at: <https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urological-Infections-2022.pdf> (accessed: 10.10.2025).
 24. Elder J.S., Shapio E. Posterior urethral valves. In: Pediatric Surgery. Ashcraft K.W., Holcomb G.W., Murphy J.P., eds. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. P. 781–792.
 25. Harper L., Botto N., Peycelon M., Michel J.L., Leclair M.D., Garnier S., Clermidi P., Arnaud A.P., Dariel A.L., Dobremez E., Faure A., Fourcade L., Boudaoud N., Chaussy Y., Collin F., Huiart L., Ferdynus C., Bocquet V., Sauvat F. Risk factors for febrile urinary tract infection in boys with posterior urethral valves. *Front Pediatr*. 2022;10:971662. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.971662>.
 26. Hassan J.M., Pope J.C. 4th, Brock J.W. 3rd, Adams M.C. Vesicoureteral reflux in patients with posterior urethral valves. *J Urol*. 2003;170(4 Pt 2):1677–1680; discussion 1680. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000087491.16553.0d>.
 27. Heikkilä J., Taskinen S., Rintala R. Urinomas associated with posterior urethral valves. *J Urol*. 2008;180(4):1476–1478. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.06.056>.
 28. Herbst K.W., Tomlinson P., Lockwood G., Mosha M.H., Wang Z., D'Alessandri-Silva C. Survival and kidney outcomes of children with an early diagnosis of posterior urethral valves. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019;14(11):1572–1580. <https://doi.org/10.2215/CJN.04350419>.

29. Holmdahl G., Sillén U., Bachelard M., Hansson E., Hermanson G., Hjälmås K. The changing urodynamic pattern in valve bladders during infancy. *J Urol.* 1995;153(2):463–467. <https://doi.org/10.1097/00005392-199502000-00058>.
30. Hutton K.A., Thomas D.F., Arthur R.J., Irving H.C., Smith S.E. Prenatally detected posterior urethral valves: is gestational age at detection a predictor of outcome? *J Urol.* 1994;152(2 Pt 2):698–701. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)32684-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)32684-8).
31. Ibiroga E.R., Haeri S., Ruano R. Fetal lower urinary tract obstruction: What should we tell the prospective parents? *Prenat Diagn.* 2020;40(6):661–668. <https://doi.org/10.1002/pd.5669>.
32. Imaji R., Moon D.A., Dewan P.A. Congenital posterior urethral membrane: variable morphological expression. *J Urol.* 2001;165(4):1240–1242; discussion 1242–3.
33. Javali T., Pathade A., Nagaraj H.K. Laparoscopic extravesical detrusorraphy, a minimally invasive treatment option for vesicoureteral reflux: a single centre experience. *J Pediatr Urol.* 2015;11(2):88.e1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2015.01.007>.
34. Kim Y.H., Horowitz M., Combs A., Nitti V.W., Libretti D., Glassberg K.I. Comparative urodynamic findings after primary valve ablation, vesicostomy or proximal diversion. *J Urol.* 1996;156(2 Pt 2):673–676. <https://doi.org/10.1097/00005392-199608001-00028>.
35. Krishnan A., de Souza A., Konijeti R., Baskin L.S. The anatomy and embryology of posterior urethral valves. *J Urol.* 2006;175:1214–1220.
36. Lopez Pereira P., Martinez Urrutia M.J., Espinosa L., Lobato R., Navarro M., Jaureguizar E. Bladder dysfunction as a prognostic factor in patients with posterior urethral valves. *BJU Int.* 2002;90(3):308–311. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2002.02881.x>.
37. Malin G., Tonks A.M., Morris R.K., Gardosi J., Kilby M.D. Congenital lower urinary tract obstruction: a population-based epidemiological study. *BJOG.* 2012;119(12):1455–1464. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2012.03476.x>.
38. McLeod D.J., Szymanski K.M., Gong E., Granberg C., Reddy P., Sebastião Y., Fuchs M., Gargollo P., Whittam B., VanderBrink B.A.; Pediatric Urology Midwest Alliance (PUMA). Renal replacement therapy and intermittent catheterization risk in posterior urethral valves. *Pediatrics.* 2019;143(3):e20182656. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2656>.
39. Morgagni J.B.. Seats and Causes of Diseases investigated by Anatomy. In: Millar A., Cadell T., eds. Five books, containing a Great Variety of Dissections with Remarks to which are added very accurate and copious indexes of the principal things and Names Therein contained. London: Johnson and payne; 1769. P. 540–556.
40. Morris R.K., Malin G.L., Quinlan-Jones E., Middleton L.J., Hemming K., Burke D., Daniels J.P., Khan K.S., Deeks J., Kilby M.D.; Percutaneous vesicoamniotic shunting in Lower Urinary Tract Obstruction (PLUTO) Collaborative Group. Percutaneous vesicoamniotic shunting versus conservative management for fetal lower urinary tract obstruction (PLUTO): a randomised trial. *Lancet.* 2013;382(9903):1496–1506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60992-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60992-7).
41. Nasir A.A., Ameh E.A., Abdur-Rahman L.O., Adeniran J.O., Abraham M.K. Posterior urethral valve. *World J Pediatr.* 2011;7(3):205–216. <https://doi.org/10.1007/s12519-011-0289-1>.
42. Puri P., Höllwarth M.E. Pediatric Surgery: Diagnosis and Management. Springer Science and Business Media; 2009. P. 88.
43. Priti K., Rao K.L., Menon P., Singh N., Mittal B.R., Bhattacharya A., Mitra S.K. Posterior urethral valves: incidence and progress of vesicoureteric reflux after primary fulguration. *Pediatr Surg Int.* 2004;20(2):136–139. <https://doi.org/10.1007/s00383-003-1107-1>.
44. Rickard M., Chua M.E., Zu'bi F., Dos Santos J., Koyle M.A., Lorenzo A.J., Farhat W.A. Comparative outcome analysis of pediatric kidney transplant in posterior urethral valves children with or without pretransplant Mitrofanoff procedure. *Pediatr Transplant.* 2020;24(8):e13798. <https://doi.org/10.1111/petr.13798>.
45. Salih E.M., Abdrabuh A.M., Okasha A.H., Galal H. Temporary vesicostomy in pediatrics: What are the potential predictors of functional and morphological improvement of the upper urinary tract? *J Pediatr Urol.* 2021;17(6):834.e1–834.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2021.09.016>.
46. Shields L.B.E., White J.T., Mohamed A.Z., Peppas D.S., Rosenberg E. Delayed presentation of urethral valves: a diagnosis that should be suspected despite a normal prenatal ultrasound. *Glob Pediatr Health.* 2020;7:2333794X20958918. <https://doi.org/10.1177/2333794X20958918>.
47. Tang L.F., Bi Y.L., Fan Y., Liu Y., Sun Y.B., Wang A.L. Posterior urethral valves with lower urinary tract symptoms: perspective on urodynamics. *J Invest Surg.* 2021;34(10):1066–1071. <https://doi.org/10.1080/08941939.2020.1749328>.
48. Tolmatschew N. A case of Semilunaren flaps of the urethra and vergrößerter vesicula prostatica. *Archiv Path Anat.* 1870;11:348.
49. Vanderheyden T., Kumar S., Fisk N.M. Fetal renal impairment. *Semin Neonatol.* 2003;8(4):279–289. [https://doi.org/10.1016/S1084-2756\(03\)00022-8](https://doi.org/10.1016/S1084-2756(03)00022-8).
50. Vasconcelos M.A., Simões E Silva A.C., Dias C.S., Gomes I.R., Carvalho R.A., Figueiredo S.V., Dumont T.R., Oliveira M.C.L., Pinheiro S.V., Mak R.H., Oliveira E.A. Posterior urethral valves: comparison of clinical outcomes between postnatal and antenatal cohorts. *J Pediatr Urol.* 2019;15(2):167.e1–167.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2018.11.005>.
51. Vinit N., Gueneuc A., Bessières B., Dreux S., Heidet L., Salomon R., Lapillonne A., De Bernardis G., Salomon L.J., Stirnemann J.J., Blanc T., Ville Y. Fetal cystoscopy and vesicoamniotic shunting in lower urinary tract obstruction: long-term outcome and current technical limitations. *Fetal Diagn Ther.* 2020;47(1):74–83. <https://doi.org/10.1159/000500569>.
52. Weaver D.J. Jr, Somers M.J.G., Martz K., Mitsnefes M.M. Clinical outcomes and survival in pediatric patients initiating chronic dialysis: a report of the NAPRTCS registry. *Pediatr Nephrol.* 2017;32(12):2319–2330. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3759-4>.
53. Wu C.Q., Traore E.J., Patil D., Blum E., Cerwinka W., Elmore J., Kirsch A.J., Scherz H., Smith E.A. Role of a preoperative catheter regimen in achieving early primary endoscopic valve ablation in neonates with posterior urethral valves. *J Urol.* 2021;205(6):1792–1797. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001591>.
54. Young H.H., Frontz W.A., Baldwin J.C. Congenital obstruction of the posterior urethra. *J Urol.* 3: 289–365, 1919. *J Urol.* 2002;167(1):265–267; discussion 268.

ОБ АВТОРАХ

* **Кирилл Игоревич Пелих**, младший научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии института перинатологии и педиатрии, ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России; адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; врач — детский хирург, детский уролог-андролог хирургического отделения, СПб ГБУЗ «Детская городская больница № 22»; адрес: Россия, 196657, Санкт-Петербург, г. Колпино, Заводской пр., д. 1; ORCID: 0000-0001-8064-1315; eLibrary SPIN: 1010-3851; e-mail: dr.pelikh@yandex.ru

Евгения Александровна Кашина, младший научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии института перинатологии и педиатрии, ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; аспирант кафедры детской хирургии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0001-5435-8487; eLibrary SPIN: 4818-9170; e-mail: kashina_ea@almazovcentre.ru

Илья Маркович Каганцов, д-р мед. наук, профессор, руководитель НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии института перинатологии и педиатрии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; врач детский уролог-андролог СПб ГБУЗ «Детская городская больница № 22», Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-3957-1615; eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

* Автор, ответственный за переписку. / Corresponding author.

AUTHORS' INFO

* **Kirill I. Pelikh**, Junior Researcher at the Institute of Surgery of Congenital and Hereditary Pathology of the Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Research Medical Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; address: 2 Akkuratova str., Saint Petersburg, 197341, Russia; Pediatric surgeon, pediatric urologist-andrologist of the Surgical Department, Saint Petersburg State Medical Institution "Children's City Hospital No. 22"; address: 1 Zavodskoy ave., Saint Petersburg, Kolpino, 196657, Russia; ORCID: 0000-0001-8064-1315; eLibrary SPIN: 1010-3851; e-mail: dr.pelikh@yandex.ru

Evgeniya A. Kashina, Junior Researcher at the Institute of Surgery of Congenital and Hereditary Pathology of the Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Research Medical Center of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; Postgraduate student of the Department of Pediatric Surgery of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0001-5435-8487; eLibrary SPIN: 4818-9170; e-mail: kashina_ea@almazovcentre.ru

Ilya M. Kagantsov, MD, PhD, Dr Med Sci, Professor; Head of the Research Institute of Surgery of Congenital and Hereditary Pathology, Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Center of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; Professor of the Department of Pediatric Surgery of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; Pediatric urologist-andrologist of Saint Petersburg State Medical Institution "Children's City Hospital No. 22", Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-3957-1615; eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru