

Uzbek journal of case reports. 2022. T.2, №2.

Научная статья

УДК 616.6–07

<https://doi.org/10.55620/ujcr.2.2.2022.4>*Диагностика обструктивных уропатий на современном этапе (обзор литературы)*С.П. Яцык¹, Ф.Ш. Мавлянов², Ш.Х. Мавлянов²Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, Россия¹Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан²

Автор, ответственный за переписку: Фарход Шавкатович Мавлянов, farhod_m@rambler.ru

Аннотация.

Обструктивные уропатии без своевременной диагностики и адекватного лечения сопровождаются задержкой функционального развития почек, а при присоединении вторичных изменений — полной утратой функции почек. Поэтому оценка степени сохранности почечной функции определяет прогноз этого заболевания. На сегодняшний день, несмотря на многообразие существующих методов обследования почек, своевременная диагностика нефросклероза затруднена, и в результате он зачастую выявляется лишь на поздней стадии, когда существует высокий риск развития ХПН.

Ключевые слова: обструктивные уропатии, дети, диагностика, гидронефроз, уретерогидронефроз

Для цитирования: Яцык С.П., Мавлянов Ф.Ш., Мавлянов Ш.Х. Диагностика обструктивных уропатий на современном этапе (обзор литературы). Uzbek journal of case reports. 2022;2(2):19–23. <https://doi.org/10.55620/ujcr.2.2.2022.4>

*Diagnosis of obstructive uropathy at the present stage (literature review)*S.P. Yatsyk¹, F.Sh. Mavlyanov², Sh.Kh. Mavlyanov²National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia¹Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan²

Corresponding author: Farkhod Sh. Mavlyanov, farhod_m@rambler.ru

Abstract.

Obstructive uropathy without timely diagnosis and adequate treatment is accompanied by a delay in the functional development of the kidneys, and when secondary changes are added, a complete loss of kidney function. Therefore, assessment of the degree of preservation of renal function determines the prognosis of this disease. Today, despite the variety of existing methods for examining the kidneys, timely diagnosis of nephrosclerosis is difficult, and as a result, it is often detected only at a late stage, when there is a high risk of developing chronic renal failure.

Keywords: obstructive uropathy, children, diagnostics, hydronephrosis, ureterohydronephrosis

For citation: SP Yatsyk, FSh Mavlyanov, ShKh Mavlyanov. Diagnosis of obstructive uropathy at the present stage (literature review). Uzbek journal of case reports. 2022;2(2):19–23. <https://doi.org/10.55620/ujcr.2.2.2022.4>

В структуре обструктивных уропатий, наиболее часто встречаются такие аномалии мочевого тракта, как гидронефроз, уретерогидронефроз и пузырно-мочеточниковый рефлюкс. Расширение мочеточника может быть вызвано как «истинной» обструкцией (анатомический стеноз) в дистальном отделе, так и функциональной обструкцией (нарушение мышечной структуры). Между этими видами обструкции лежит большое количество промежуточных состояний, но общий их признак — отсутствие рефлюкса, что подчеркивает локализацию процесса именно в конечной части мочеточника. Наряду с этим, массивный рефлюкс из мочевого пузыря в верхние мочевые пути вызывает также нарушение уродинамики и является одной из форм обструкции. Первичный рефлюксирующий мегауретер — расширение мочеточника вследствие внутриутробно существующего ПМР в результате нарушения функционирования клапанного аппарата уретерovesикального соустья в сочетании с гипоплазией мышечного аппарата на фоне гиперплазии стромы мочеточника. Как правило, при данном варианте порока выявляют наиболее выраженные диспластические процессы и в самой почке.

Прогноз лечения обструктивных уропатий и качество жизни пациентов, имеющих данную патологию, во многом определяется характером и выраженностью поражения почечной паренхимы. Часто первым проявлением обструктивной уропатии служит инфекция мочевых путей в форме цистита, уретерита и пиелонефрита. Нарушения уродинамики в условиях неэффективной антибактериальной терапии способствуют длительной

персистенции патогенных бактерий и развитию рецидивирующего течения микробно-воспалительного процесса с формированием склероза почечной ткани и деформации чашечно-лоханочной системы. Инфекция мочевыводящих путей — первый симптом обструкции более чем у 25% детей.

Хронический пиелонефрит у детей, возникающий на фоне органической или функциональной обструкции мочевых путей, занимает одно из ведущих мест в структуре урологических заболеваний. При присоединении инфекции симптомы сопровождаются повышением температуры. В связи с этим, немаловажная роль отводится микробной флоре, колонизирующей мочевые пути. В настоящее время считается, что ведущая роль в развитии воспалительного процесса в мочевых путях принадлежит грамотрицательной флоре, в первую очередь E.Coli. С E.coli связано до 80% всех случаев заболевания. Другими важными микроорганизмами, являются Proteus (особенно у мальчиков), Klbsiela, Pseudomonas, Enterobacter, Staphylococcus aureus и albus (особенно у старших детей), Streptococcus viridas, Enterococcus и Candida albicans.

Тяжелые случаи обструктивных уропатий приводят к инвалидизации пациентов, так как выраженные нарушения уродинамики ведут к резкому снижению или даже утере ренальных функций с формированием терминальной стадии хронической болезни почек (ХБП). Так, по данным М. С. Игнатовой, в группе детей с III, IV и V стадиями ХБП среди причин преобладали врожденные заболевания почек.

В настоящее время при обследовании урологических пациентов широко применяется УЗИ. Метод считается относительно простым и неинвазивным. При проведении УЗИ почек возможно выявление повреждения почечной паренхимы. Многие авторы полагают, что УЗИ следует считать скрининг-тестом для ранней диагностики ПМР. Однако, достаточно низкая чувствительность метода, а также сходная эхографическая картина высоких степеней ПМР и различных форм мегауретера заставляет усомниться в его пригодности в данном качестве.

«Золотым стандартом» диагностики обструктивных уропатий являются рентгеновские методы исследования: экскреторная урография и микционная цистоуретрография. В качестве основного метода диагностики ПМР и проведения дифференциального диагноза различных форм (рефлексирующей и обструктивной) мегауретера используется рентгеновская цистография. Основное ее преимущество — получение данных о строении мочевого пузыря, анатомии уретры и мочеточников.

Однако, экскреторная урография дает лишь косвенное представление об уродинамике верхних мочевых путей («отставание» нефрофазы не тождественно нарушению оттока мочи из верхних мочевых путей) и не дает информации о наличии ретроградного тока мочи из мочевого пузыря в мочеточник. Другими недостатками метода являются необходимость внутривенного введения рентгенконтрастного вещества (инвазивность), риск развития аллергической реакции, а также невозможность применения у детей с азотемией. По данным ряда авторов, осложнения и побочные реакции при использовании рентгенконтрастных веществ отмечаются примерно в 25% случаев. В современных условиях экскреторная урография может быть заменена магнитно-резонансной урографией (высокоинформативный неинвазивный метод, не требующий введения контрастного вещества).

В комплексном обследовании больных с обструктивными уропатиями статическая нефросцинтиграфия с $Tc-99m$ -ДМСА (димеркаптосукцинатацетат) используется для определения выраженности процессов нефросклероза на основании обнаружения участков снижения накопления радиофармпрепарата. В основе метода лежит применение радиофармпрепаратов, способных связываться с $99mTc$. Подобные радиофармпрепараты равномерно распределяются в функционирующей почечной паренхиме. Выделение их занимает несколько часов, что позволяет визуализировать ренальную паренхиму без наложения изображения собирательной системы.

Статическая нефросцинтиграфия, по мнению ряда авторов, является лучшим методом для определения нефросклероза. Исследование эффективности выявления рубцовых изменений почечной паренхимы при помощи УЗИ и статической нефросцинтиграфии с $Tc-99m$ -ДМСА показало, что радионуклидный метод выявил рубцовое поражение почек в 35% случаев, тогда как результаты УЗИ указывали на отсутствие повреждения органа. Чувствительность экскреторной урографии для диагностики склеротических изменений в почечной ткани у детей с ПМР составляет 60,2%, а радиоизотопного исследования с ДМСА — 96,9%.

В радионуклидных исследованиях особое значение имеет количественная оценка получаемых результатов. Она состоит в расчете специальными математическими методами констант скорости прохождения меченных соединений через сосудистое русло почек, интенсивности канальцевой секреции и клубочковой фильтрации, скорости выведения препарата из почек и мочевого пузыря. Это дает возможность оценить функционально-структурное состояние не только органа в целом, но и отдельных его участков. Наиболее объективно оценить объем, и состояние функционирующей паренхимы позволяет

радиоизотопное исследование почек с использованием димеркаптосукцинатацетатной кислоты (ДМСА), меченой короткоживущим радионуклидом Технецием-99m. Широко используется показатель распределения радиофармпрепарата (РФП), фиксированного каждой почкой и выраженное в процентах. Еще один параметр — удельное распределение представляет отличие тем, что учитывается площадь почки на сцинтиграмме. Сочетание абсолютного распределения с удельным является дифференциально-диагностическим критерием гипоплазированной и вторично-сморщенной почки.

Статическая нефросцинтиграфия позволяет выявить не только анатомо-топографические особенности почек, аномалии развития и положения почек, но и очаговую патологию (киста, опухоль, туберкулез, «очаг воспаления»), а также оценить количество «функционирующей паренхимы». По мнению большинства авторов, возможности статической визуализации раскрыты не полностью, особенно при воспалительных процессах в почечной ткани на фоне врожденной обструкции ВМП. Поскольку $Tc-99m$ -ДМСА накапливаются в корковом веществе почечной ткани, статическая нефросцинтиграфия с $Tc-99m$ -ДМСА является весьма перспективной, позволяя выявить не только очаг воспаления почечной паренхимы, но и кортикальные рубцовые изменения. По мнению многих зарубежных авторов, в настоящее время сканирование с $Tc-99m$ -ДМСА является «золотым» стандартом для выявления паренхиматозных изменений у детей с инфекцией мочевыводящих путей. Сканирование с $Tc-99m$ -ДМСА позволяет выявить локальные очаги воспаления в почечной ткани еще до того, как они становятся видны при КТ или УЗИ почечной ткани. Так, Berro Y. Et all., сравнивая результаты доплерографии и статической нефросцинтиграфии с $Tc-99m$ -ДМСА у детей с ИМС, показали, что статическая нефросцинтиграфия с $Tc-99m$ -ДМСА является более эффективной. Авторы полагают, что в настоящее время доплерография не может заменить нефросцинтиграфию с $Tc-99m$ -ДМСА.

Помимо статической сцинтиграфии почек в детской урологической практике широко применяют динамическую нефросцинтиграфию (ДНСГ). В основе метода лежит регистрация в динамике радиоактивности в почках и крови после внутривенного введения радиофармпрепарата (гиппурана), а также компьютерная обработка полученных изображений. Основным преимуществом данной методики является возможность визуализации почек и верхних мочевых путей, что позволяет оценить их анатомо-топографическое состояние и уровень обструкции или стеноза мочеточника. Кроме того, проведение динамической нефросцинтиграфии дает представление о нарушениях органного кровотока. Данный метод позволяет определить функциональную разницу между почками в 5% случаев, т. е. выявляет нарушения, соответствующие ранним стадиям заболевания. Однако методика имеет ряд недостатков. В частности, на результаты исследования оказывают влияние степень гидратации, диурез и эмоциональное состояние пациента.

Следует отметить, что применение динамической нефросцинтиграфии с диуретической нагрузкой, как и диуретические функциональные пробы при других видах исследований, должны быть ограничены случаями, требующими дифференциальной диагностики: у пациентов с выраженной органической обструкцией, такие пробы способны привести к не купируемому приступу почечной колики или обострению пиелонефрита.

Метод ДНСГ позволяет в отдельных случаях выявлять функциональные изменения, которые могут рассматриваться как доклинические. Некоторые авторы предлагают считать ДНСГ наиболее чувствительным

и информативным методом определения локализации поражения мочевыделительной системы у больных с атипичной клинической картиной заболевания, а также для установления степени поражения почечной паренхимы. В стандартный протокол проведения динамической нефросцинтиграфии Буркиным А.Г. с соавт. было добавлено определение параметра мочеточникового транзита (ПМТ) — показателя, характеризующего мочеточниковый транзит мочи. Показатель мочеточникового транзита является чувствительным параметром, не зависящим от типа течения хронического воспалительного процесса в паренхиме почек. ПМТ характеризует скорость прохождения мочи по мочеточнику, опираясь на объективные показатели уродинамики, и может быть использован при диагностике обструктивных уропатий, обусловленных патологией пузырно-мочеточникового сегмента.

Таким образом, несмотря на разнообразие предложенных методов визуализации обструктивных уропатий, проблема диагностики подобных заболеваний остается нерешенной.

Обструктивные уропатии без своевременной диагностики и адекватного лечения сопровождаются задержкой функционального развития почек, а при присоединении вторичных изменений — полной утратой функции почек. Поэтому оценка степени сохранности почечной функции определяет прогноз этого заболевания. На сегодняшний день, несмотря на многообразие существующих методов обследования почек, своевременная диагностика нефросклероза затруднена, и в результате он зачастую выявляется лишь на поздней стадии, когда существует высокий риск развития ХПН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айнакулов А.Д., Зоркин С.Н. Диагностика и лечение обструктивных уропатий у детей. Гематология и трансфузиология. 2012; 6:23–26
2. Айнакулов А.Д., Зоркин С.Н. Значение магнитно-резонансной урографии в диагностике обструктивных уропатий у детей. Детская хирургия. 2011; 6:23–25.
3. Аверьянова В.И., Долотказина Е.В., Ширинкин А.В., Балуева Л.Г. Анализ частоты и характера врожденной патологии почек у детей по данным постнатального ультразвукового скрининга. Современные проблемы науки и образования. 2017; 6:114.
4. Борисова О.В., Терехин С.С., Маковецкая Г.А., Мазур Л.И., Баринов И.В. Раннее выявление прогрессирования хронической болезни почек: стандартные и модифицированные методы диагностики. Педиатрия. 2012; 6:50–54.
5. Буркин А.Г., Яцык С.П., Фомин Д.К. Диагностика обструкции пузырно-мочеточникового соустья методами ядерной медицины. Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2012; 6:50–55.
6. Буркин А.Г., Яцык С.П., Фомин Д.К., Шарков С.М., Шамов Б.К. Радионуклидная оценка мочеточникового транзита мочи у детей с обструктивными уропатиями. Педиатрическая фармакология. 2012; 2:116–120.
7. Ростовская В.В., Матюшина К.М., Казанская И.В., Фомин Д.К. Возможности индивидуального прогнозирования развития гидронефроза у детей грудного и раннего возраста методом статической нефросцинтиграфии. Детская хирургия. 2016; 20 (3):116–122.
8. Левитская М.В., Меновщикова Л.Б., Мокрушина О.Г. Диагностика и лечение новорожденных и детей раннего возраста с пороками мочевыделительной системы. В сборнике: Новые технологии в детской хирургии. Сборник научных трудов, посвященный 100-летию медицинского образования в Пермском крае, 95-летию со дня рождения профессора Лишке А.А. 2014; 127–138 с.
9. Игнатова М.С., Коровина Н.А. Диагностика и лечение нефропатий у детей—М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007; 336 с.
10. Каримов З.Б., Мавлянов Ш.Х., Мавлянов Ф.Ш. Динамическая рентгенпланиметрия в оценке результатов лечения гидронефроза у детей. Проблемы медицины и биологии. 2021; 5(1):131
11. Клочкова У.Н., Гусарова Т.Н., Ильин А.Г. Значение современных методов диагностики и лечения обструктивных уропатий у детей. Клиническая нефрология. 2012; 2:54–57.
12. Котляров П.М., Бурашкина С.П., Шимановский Н.Л. Мультиспиральная компьютерная томография с болюсным усилением ультравистом в детской урологии. Лучевая диагностика и терапия. 2013; 4:101–109.
13. Костюков К.В., Гус А.И. Анатомо-функциональные особенности «здоровой» почки при односторонней обструктивной уропатии у плода. Акушерство и гинекология. 2015; 1:18–24.
14. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И. Радионуклидная диагностика для практических врачей. STT. 2006; 394 с.
15. Сиденко А.В., Яцык С.П., Герасимова Н.П. и др. Нефросцинтиграфия в диагностике повреждения почек при обструктивных уропатиях у детей. Педиатрия. 2019; 3:69–77.
16. Смирнов И.Е., Цыгин А.Н., Дворяковский И.В., Герасимова Н.П., Цыгина Е.Н., Скутина Л.Е., Воробьева Л.Е. Морфофункциональные сопоставления при лучевых методах визуализации почек у детей. Российский педиатрический журнал. 2011; 1:4–7.
17. Цыгин А.Н., Дворяковский И.В., Зоркий С.Н., Цыгина Е.Н., Яцык С.П., Воробьева Л.Е. Оценка состояния почечной паренхимы и уродинамики при врожденных аномалиях почек и мочевых путей с помощью экскреторной урографии. Медицинская визуализация. 2010; 1:46–52.
18. Шарков С.М., Русаков А.А., Семикина Е.Л., Яцык С.П., Буркин А.Г. Клеточный состав мочи у детей с моностеральным гидронефрозом. Детская хирургия. 2014; 4:20–22.
19. Широков Т.Ф., Мавлянов Ш.Х., Мавлянов Ф.Ш. Возможности ультразвуковой диагностики в прогнозе результатов лечения гидронефроза у детей. Проблемы медицины и биологии.
20. Яцык С.П. Диагностика обструктивных уропатий у детей методами ядерной медицины. Педиатр. 2014; 100 с.
21. Andrew M, Vasquez E, Moylan S, Diaz-Saldano D, Schreiber J, Saker M, Lindgren BW. Definition of Reliable Objective Criteria by Abdominal Radiography to Identify Occult Constipation in Children with Lower Urinary Tract Symptoms. The Journal of Urology. 2013; 189 (4):1519–1523
22. Arlen AM, Broderick KM, Huen KH, Leong T, Scherz HC, Kirsch AJ. Temporal Pattern of Vesicoureteral Reflux on Voiding Cystourethrogram Correlates with Dynamic Endoscopic Hydrodistention Grade of Ureteral Orifice. The Journal of Urology. 2014 ; 192(5):1503–1507
23. Akhavan A, Shnorhavorian M, Garrison Jr. LP, Merguerian PA. Resource Utilization and Costs Associated with the Diagnostic Evaluation of Nonrefluxing Primary Hydronephrosis in Infants. The Journal of Urology. 2014; 192(3):919–924

24. Arlen AM, Kirsch AJ, Cuda SP, Little SB, Jones RA, Grattan-Smith JD, Cerwinka WH. Magnetic resonance urography for diagnosis of pediatric ureteral stricture. *Journal of Pediatric Urology*. 2014; 10(5):792–798.
25. Yilmaz I, Peru H, Yilmaz et al FH. Association of vesicoureteral reflux and renal scarring in urinary tract infections. *Arch Argent Pediatr*. 2018; 116(4):542–547.
26. Dias CS, Penido Silva JM, Pereira AK, Marino VS, Silva LA, Coelho AM, Costa FP, Quirino IG. Diagnostic Accuracy of Renal Pelvic Dilatation for Detecting Surgically Managed Ureteropelvic Junction Obstruction. *The Journal of Urology*. 2013; 190(2):661–666
27. Canning DA, Re MD. Distal Ureteral Diameter Measurement Objectively Predicts Vesicoureteral Reflux Outcome. *The Journal of Urology*. 2013; 190(5):1893–1894
28. Bassanese G, Travan L, D'Ottavio G, Monasta L, Ventura A, Pennesi M. Prenatal Anteroposterior Pelvic Diameter Cutoffs for Postnatal Referral for Isolated Pyelectasis and Hydronephrosis: More is Not Always Better. *The Journal of Urology*. 2013; 190(5):1858–1863
29. Mavlyanov FSh, Karimov ZB, Yakubov GA, Mavlyanov ShKh. Criteria for prediction of the functional state of the kidneys in children after congenital upper urinary tract obstruction in children after surgical treatment. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* Volume. 2020; 7(3). (in Russ)
30. Mavlyanov FSh, Mavlyanov ShKh, Shirov TF, Khayitov UKh. Program for diagnosing the degree of urodynamic disorders and kidney functions and determining tactics of managing children with obstructive uropathies. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* Volume. 2020; 7(3). (in Russ)
31. Aubin MSt, Willihnganz-Lawson K, Varda BK, Fine M, Adejoro O, Prosen T, Lewis JM, Shukla AR. Society for Fetal Urology Recommendations for Postnatal Evaluation of Prenatal Hydronephrosis — Will Fewer Voiding Cystourethrograms Lead to More Urinary Tract Infections. *The Journal of Urology*. 2013; 190(4):1456–1461
32. Nguyen HT, Benson CB, Bromley BJ. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *Pediatr. Urol*. 2014; 10(6):982–998.
33. Narayanan SK, Smith G, Thomas G, Cohen RC. Does the surgical approach change the need for a retrograde pyelogram prior to pyeloplasty. *Journal of Pediatric Urology*. 2014; 10(5):835–839

REFERENCES

1. Aynakulov AD, Zorkin SN. Diagnosis and treatment of obstructive uropathy in children. *Hematology and transfusiolog*. 2012; 6:23–26 (in Russ)
2. Aynakulov AD, Zorkin SN. The importance of magnetic resonance urography in the diagnosis of obstructive uropathy in children. *Pediatric surgery*. 2011; 6:23–25 (in Russ)
3. Averyanova VI, Dolotkazina EV, Shirinkin AV, Baluyeva LG. Analysis of the frequency and nature of congenital kidney pathology in children according to the established ultrasound screening. *Modern problems of science and education*. 2017; 6:114 (in Russ)
4. Borisova OV, Terechin SS, Makoveckaya GA, Mazur LI, Barinov IV. Early detection of chronic kidney disease progression: standard end modified diagnostic methods. *Pediatrics*. 2012; 6:50–54 (in Russ)
5. Burkin AG, Yacik SP, Fomin DK. Diagnosis of obstruction of the vesicoureteral fistula by nuclear medicine methods. *Reproductive health of children and adolescents*. 2012; 6:50–55 (in Russ)
6. Burkin AG, Yacik SP, Fomin DK, Sharkov SM, Shamov BK. Radionuclide assessment of ureteral urine transit in children with obstructive uropathy. *Pediatric pharmacology*. 2012; 2:116–120 (in Russ)
7. Rostovskaya VV, Matyushena KM, Kazanskaya IV, Fomin DK. Possibilities of individual prediction of the development of hydronephrosis in infants and young children using static nephroscintigraphy. *Children's surgery*. 2016; 20(3):116–122 (in Russ)
8. Levitskaya MV, Menovshikova LB, Mokrushina OG. Diagnosis and treatment of newborns and young children with malformations of the urinary system. In the collection: *New technologies in pediatric surgery. Collection of scientific papers dedicated to the 100th anniversary of medical education in the Perm region, the 95th anniversary of the birth of Professor Lishke AA*. 2014; 127–138 (in Russ)
9. Ignatova MS, Korovina NA. Diagnosis and treatment of nephropathies in children—M.: GEOTAR—Media, 2007; 336 (in Russ)
10. Karimov ZB, Mavlyanov ShH, Mavlyanov FH. Dynamic X-ray planimetry in assessing the results of treatment of hydronephrosis in children. *Problems of medicine and biology*. 2021; 5(1):131 (in Russ)
11. Klochkova UN, Gusarova TN, Ilin AG. The value of modern methods of diagnosis and treatment of obstructive uropathy in children. *Clinical Nephrology*. 2012; 2:54–57 (in Russ)
12. Kotlyarov PM, Burnashkina SP, SHhimanovskaya NL. Multispiral computed tomography with bolus amplification by ultravist in pediatric urology. *Radiation diagnostics and therapy*. 2013; 4:101–109 (in Russ)
13. Kostyukov KV, Gus AI. Anatomical and functional features of a «healthy» kidney in unilateral obstructive uropathy in the fetus. *Obstetrics and gynecology*. 2015; 1:18–24 (in Russ)
14. Lishmanov YuB, Chernov VI. Radionuclide diagnostics for practitioners. Tomsk: STT.2006; 394 (in Russ)
15. Sidenko AV, Yatsik SP, Gerasimova NP and others. Nephroscintigraphy in the diagnosis of kidney damage in obstructive uropathy in children: a review of the literature. *Pediatrics*. 2019; 3:69–77 (in Russ)
16. Smirnov EI, Sigin AN, Dvoryakovskiy IV, Gerasimova NP, Sigin EN, Skutina LE, Vorobeve LE. Morphofunctional comparisons in radiological imaging of the kidneys in children. *Russian pediatric journal*. 2011; 1:4–7 (in Russ)
17. Sigin AN, Dvoryakovskiy IV, Zorkiy SN, Sigin EN, Yasik SP, Vorobeve LE. Assessment of the state of the renal parenchyma and urodynamics in congenital anomalies of the kidneys and urinary tract using excretory urography. *Medical imaging*. 2010; 1:46–52 (in Russ)
18. Sharkov SM, Rusakov AA, Semikina EL, Yasik SP, Burkin AG. Cellular composition of urine in children with monolateral hydronephrosis. *Pediatric surgery*. 2014; 4:20–22 (in Russ)
19. Shirov TF, Mavlyanov ShH, Mavlyanov FH. Possibilities of ultrasound diagnostics in predicting the results of treatment of hydronephrosis in children. *Problems of medicine and biology* (in Russ)
20. Yasik SP. Diagnosis of obstructive uropathy in children using nuclear medicine methods. *Pediatric*. 2014; 100 (in Russ)

21. Andrew M, Vasquez E, Moylan S, Diaz-Saldano D, Schreiber J, Saker M, Lindgren BW. Definition of Reliable Objective Criteria by Abdominal Radiography to Identify Occult Constipation in Children with Lower Urinary Tract Symptoms. *The Journal of Urology*. 2013; 189 (4):1519–1523
22. Arlen AM, Broderick KM, Huen KH, Leong T, Scherz HC, Kirsch AJ. Temporal Pattern of Vesicoureteral Reflux on Voiding Cystourethrogram Correlates with Dynamic Endoscopic Hydrodistention Grade of Ureteral Orifice. *The Journal of Urology*. 2014; 192(5):1503–1507
23. Akhavan A, Shnorhavorian M, Garrison Jr. LP, Merguerian PA. Resource Utilization and Costs Associated with the Diagnostic Evaluation of Nonrefluxing Primary Hydronephrosis in Infants. *The Journal of Urology*. 2014; 192(3):919–924
24. Arlen AM, Kirsch AJ, Cuda SP, Little SB, Jones RA, Grattan-Smith JD, Cerwinka WH. Magnetic resonance urography for diagnosis of pediatric ureteral stricture. *Journal of Pediatric Urology*. 2014; 10(5):792–798.
25. Yilmaz I, Peru H, Yilmaz et al FH. Association of vesicoureteral reflux and renal scarring in urinary tract infections. *Arch Argent Pediatr*. 2018; 116(4):542–547.
26. Dias CS, Penido Silva JM, Pereira AK, Marino VS, Silva LA, Coelho AM, Costa FP, Quirino IG. Diagnostic Accuracy of Renal Pelvic Dilatation for Detecting Surgically Managed Ureteropelvic Junction Obstruction. *The Journal of Urology*. 2013; 190(2):661–666
27. Canning DA, Re MD. Distal Ureteral Diameter Measurement Objectively Predicts Vesicoureteral Reflux Outcome. *The Journal of Urology*. 2013; 190(5):1893–1894
28. Bassanese G, Travani L, D'Ottavio G, Monasta L, Ventura A, Pennesi M. Prenatal Anteroposterior Pelvic Diameter Cutoffs for Postnatal Referral for Isolated Pyelectasis and Hydronephrosis: More is Not Always Better. *The Journal of Urology*. 2013; 190(5):1858–1863
29. Mavlyanov FSh, Karimov ZB, Yakubov GA, Mavlyanov ShKh. Criteria for prediction of the functional state of the kidneys in children after congenital upper urinary tract obstruction in children after surgical treatment. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* Volume. 2020; 7(3). (in Russ)
30. Mavlyanov FSh, Mavlyanov ShKh, Shirov TF, Khayitov UKh. Program for diagnosing the degree of urodynamic disorders and kidney functions and determining tactics of managing children with obstructive uropathies. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* Volume. 2020; 7(3). (in Russ)
31. Aubin MSt, Willihnganz-Lawson K, Varda BK, Fine M, Adejoro O, Prosen T, Lewis JM, Shukla AR. Society for Fetal Urology Recommendations for Postnatal Evaluation of Prenatal Hydronephrosis—Will Fewer Voiding Cystourethrograms Lead to More Urinary Tract Infections. *The Journal of Urology*. 2013; 190(4):1456–1461
32. Nguyen HT, Benson CB, Bromley BJ. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *Pediatr. Urol*. 2014; 10(6):982–998.
33. Narayanan SK, Smith G, Thomas G, Cohen RC. Does the surgical approach change the need for a retrograde pyelogram prior to pyeloplasty. *Journal of Pediatric Urology*. 2014; 10(5):835–839

Статья поступила в редакцию 18.04.2022; одобрена после рецензирования 26.05.2022; принята к публикации 06.06.2022.
The article was submitted 18.04.2022; approved after reviewing 26.05.2022; accepted for publication 06.06.2022.

Информация об авторах:

Яцык Сергей Павлович — д.м.н., профессор. Руководитель Института детской хирургии ФГАУ НИЦЗД МЗ России. Москва, Россия.

Мавлянов Фарход Шавкатович — д.м.н., доцент кафедры детской хирургии №2 Самаркандского государственного медицинского университета. Самарканд, Узбекистан. E-mail: farhod_m@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2650-4445>

Мавлянов Шавкат Ходжамкулович — к.м.н., доцент кафедры детской хирургии №2 Самаркандского государственного медицинского университета. Самарканд, Узбекистан. <https://orcid.org/0000-0001-5433-4602>

Information about the authors:

Yatsyk Sergey Pavlovich — doctor of medical sciences, Head of the Institute of pediatric surgery of the federal state agrarian university of the scientific center for health care of the ministry of health of Russia.

Mavlyanov Farhod Shavkatovich — doctor of medical sciences, associate professor of the department of pediatric surgery №2 of Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan. E-mail: farhod_m@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2650-4445>

Mavlyanov Shavkat Khodzhamkulovich — PhD, associate professor of the department of pediatric surgery №2 of Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan. <https://orcid.org/0000-0001-5433-4602>

Источники финансирования: Работа не имела специального финансирования.

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