

ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИИ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ

В. Делягин, доктор медицинских наук, профессор,

И. Исмаилова,

П. Горбылев

Федеральный научно-клинический центр детской гематологии,
онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева, Москва

E-mail: delyagin-doktor@yandex.ru

Инфекция мочевыводящих путей – нередкая патология у детей грудного возраста. С целью ее диагностики определяют максимальный объем мочевого пузыря, объем остаточной мочи и толщину стенок мочевого пузыря по данным УЗИ.

Ключевые слова: педиатрия, дети, инфекция мочевых путей, мочевой пузырь, эхография.

Инфекция мочевыводящих путей (ИМП) – нередкое заболевание детского возраста [1]. Но если у детей старшего и подросткового возраста клиническая (боли соответствующей локализации, urgency позывов и др.) и лабораторная (посев мочи из средней струи) симптоматика достаточно выражена, то у детей грудного возраста клинические проявления неспецифичны. Так, лихорадка сопутствует многим детским инфекциям, а описать свои ощущения ребенок не в состоянии, частота мочеиспускания в сутки у новорожденных достигает 20–25 раз, у детей грудного возраста – 15–18 раз [2]. Сбор мочи затруднен, наличие лейкоцитов в анализах мочи может объясняться инфекцией препуциального или вестибулярного пространства. В зарубежных руководствах рекомендуется катетеризация или надлобковая пункция мочевого пузыря [3], что в отечественной практике совершенно не одобряется.

Изучение уродинамики (УД) расширило наши представления о патофизиологии воспалительного процесса в мочевыводящих путях [4]. Но УД-исследования инвазивны, их применение у детей ограничено, а у младенцев первого года – трудно выполнимо. Процесс заполнения мочевого пузыря в процессе УД-исследования нефизиологичен, возникающие при этом напряжение стенок пузыря и беспокойство ребенка могут исказить реальную картину [5]. Оценить функцию мочевого пузыря возможно при проведении микционной цистографии, цистометрии, радионуклидной цистографии. Но эти методики инвазивны, связаны с лучевой нагрузкой, а у детей раннего и младшего возраста требуют применения седативных средств. УЗИ безболезненно, неинвазивно, легко воспроизводимо и позволяет получить не только сведения о функции мочевого пузыря (максимальный объем, наличие остаточной мочи), но и охарактеризовать состояние стенок и содержимого, что может способствовать своевременной диагностике ИМП у детей грудного возраста.

С целью определения максимального объема мочевого пузыря, объема остаточной мочи и толщины стенок моче-

вого пузыря нами проведено УЗИ у 64 детей первого года жизни с ИМП (основная группа; 47 мальчиков, 17 девочек; средний возраст – $0,46 \pm 0,05$ года) и 69 здоровых детей (контрольная группа; 36 мальчиков, 33 девочки; средний возраст – $0,41 \pm 0,11$ года). Диагноз ИМП основывался на клинической картине (лихорадка, признаки интоксикации, беспокойство), лабораторных данных (изменение лейкоцитарной формулы, ускорение СОЭ, лейкоцитурия >20 лейкоцитов в поле зрения), эффекте от лечения. УЗИ выполняли в первые 5 дней после дебюта ИМП. Контрольная группа сформирована по результатам обследования здоровых детей в ходе плановой диспансеризации. Все исследования проводили по направлению педиатра с согласия родителей на аппаратах Acuson S2000 (Siemens, Германия) и MindRayTc-T6 (Корея) при частоте излучения 5 или 7 МГц. Спокойному состоянию ребенка способствовали присутствие родителей, благожелательное поведение персонала, применение при исследовании теплого геля. Для уверенности в полном заполнении мочевого пузыря, а также с целью создания благоприятной атмосферы при обследовании детям за 20 мин до него давали молочную смесь. Если во время исследования ребенок начинал беспокоиться, его докармливали или давали воду.

УЗИ проводили в положении ребенка лежа на спине каждые 5 мин, чтобы зафиксировать максимальный объем мочевого пузыря перед мочеиспусканием. Общее время исследования составляло 50–60 мин. Максимальный объем мочевого пузыря и объем остаточной мочи определяли по формуле объема эллипса [6]: произведение максимальных внутренних взаимоперпендикулярных размеров, умноженное на коэффициент $0,523$ (сагитальный \times вертикальный \times горизонтальный диаметры $\times 0,523$). Остаточный объем мочи определяли аналогично после спонтанного мочеиспускания. Показатель считали клинически значимым, если его величина превышала 10% от максимального объема мочевого пузыря. Поскольку у некоторых детей мочеиспускание происходит в несколько этапов, при большом остаточном объеме мочи определение проводили повторно до получения постоянного значения. Толщину стенок пузыря определяли после его полного опорожнения при поперечном сканировании как среднее между суммой условно обозначенной толщины верхней, нижней и боковых стенок [7, 8].

Для статистического анализа данных, включая проверку нормальности распределения количественных признаков, применяли пакеты программ Excel MS 2007, Statistica 6.0. Для сравнения групп использовали двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями по критерию Стьюдента. Вычисляли значение t-критерия по формуле:

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

где \bar{X}_1 – среднее по 1-й выборке; \bar{X}_2 – среднее по 2-й выборке; s_1 и s_2 – стандартное отклонение соответственно 1-й и 2-й выборки; n_1 и n_2 – объем 1-й и 2-й выборки.

Полученные значения сравнивали с табличными для критерия Стьюдента с выбранным уровнем значимости. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Работа выполнена в рамках запланированных диссертационных тем, утвержденных Ученым советом ФНКЦ ДГОИ и одобренных Этическим комитетом.

Среди обследованных нами детей мальчиков было больше, чем девочек: в основной группе они составили 73,4%;

в контрольной – 52,2% ($p=0,01$). Ни у одного из обследованных мальчиков не проводилась циркумцизия.

Максимальный объем мочевого пузыря ($M \pm SD$) был существенно ниже в основной группе, чем в контроле (соответственно $35,12 \pm 10,73$ и $41,55 \pm 7,25$ мг). При сравнении групп t-критерий составил 4,03 (критическое значение при $p < 0,05$ – 1,98), что свидетельствует о статистически значимых различиях максимального объема мочевого пузыря в группах. Индивидуальные значения показателя, продемонстрированные на рис. 1, при близких значениях возраста у детей с ИМП концентрировались в нижней части диаграммы.

Остаточный объем мочевого пузыря у детей с ИМП был статистически значимо больше, чем в контрольной группе. На рис. 2 показано, что отношение остаточного и максимального объемов мочевого пузыря у детей с ИМП составило $0,12 \pm 0,12$ мл ($M \pm SD$), в контрольной группе – $0,04 \pm 0,04$ мл (t-критерий – 5,26; критическое значение – 1,98 при $p < 0,05$).

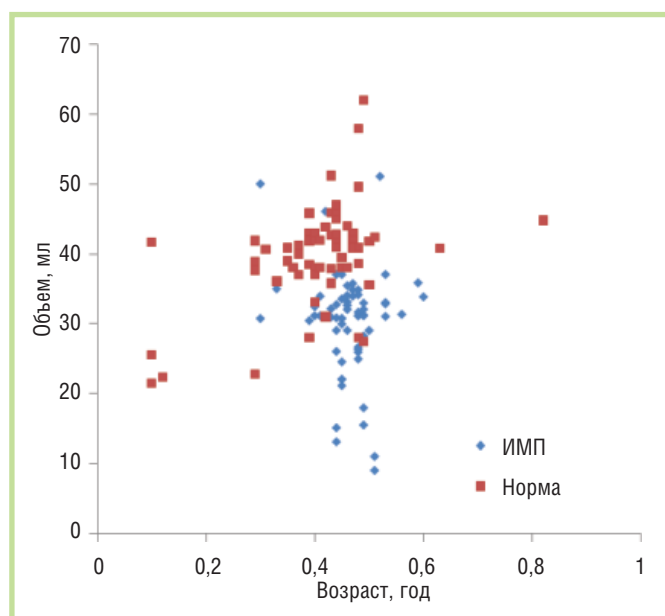


Рис. 1. Зависимость объема мочевого пузыря от возраста у детей с ИМП и в контрольной группе

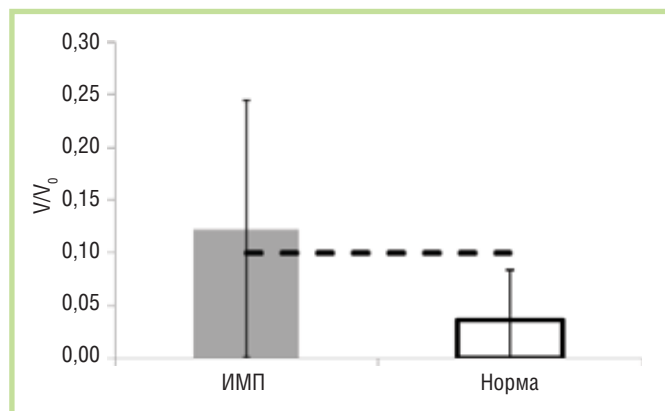


Рис. 2. Соотношение остаточного и максимального объемов мочевого пузыря у обследованных (V/V_0).

Примечание. Пунктирная линия – граничное значение отношения остаточного объема мочевого пузыря к максимальному, принятое за 0,1 (10%).

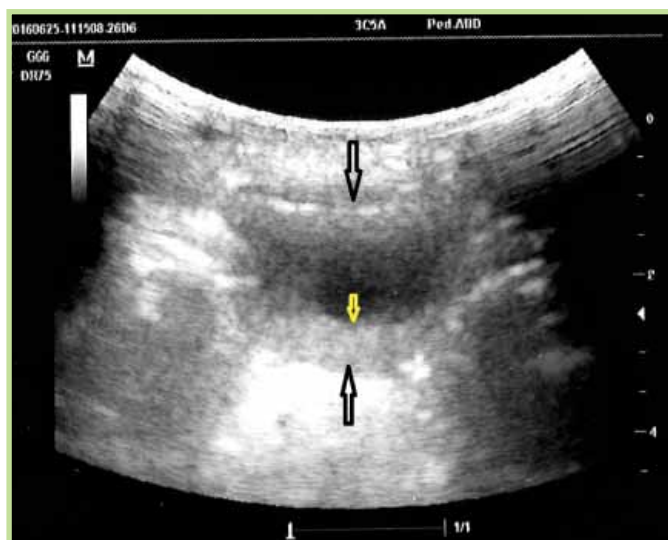


Рис. 3. Эхограмма мочевого пузыря у ребенка с ИМП. Хорошо видны утолщение стенок (стрелки), неоднородность содержимого и наличие остаточного объема мочи

Толщина стенки мочевого пузыря у детей с ИМП (рис. 3) также оказалась существенно больше, чем в контрольной группе ($M \pm SD$) – соответственно $3,64 \pm 1,01$ и $2,98 \pm 0,7$ мм.

Расчитанный критерий Стьюдента составил 6,99, граничное значение при $p < 0,05$ – 3,15, что свидетельствует о статистически значимой разнице между группами в толщине стенки мочевого пузыря. Одновременно отмечен также большой разброс величины данного показателя в группах: у детей с ИМП – 1,03, в контрольной группе – 0,49, что практически в 2 раза больше. Это может указывать на разную степень воспаления у обследованных основной группы.

ИМП – частая причина обращения к педиатру. Однако у пациентов раннего и младшего возраста диагностика может быть затруднена. В этой возрастной группе не приходится надеяться на специфические жалобы, изменение прозрачности мочи. Выполнить классическое указание – собрать порцию мочи из средней струи проблематично (особенно у девочек). В ряде случаев ИМП может протекать под маской респираторных инфекций, отита, диареи и других состояний. Следовать зарубежным рекомендациям и выполнять катетеризацию мочевого пузыря (в этом случае, кроме возможности дополнительной травмы ребенка, существует риск «подъема» инфекции по катетеру) или его надлобковую пункцию вряд ли целесообразно. Неадекватное лечение и неполноценное диспансерное наблюдение могут привести к неблагоприятным последствиям.

В работе [9] показана высокая диагностическая ценность УЗИ, что позволяет отказаться от изотопных исследований у детей младшего возраста. На примере старших детей показана связь между неполным опорожнением мочевого пузыря и ИМП [10]. С учетом этого мы попытались неинвазивным методом определить функцию мочевого пузыря (способность накапливать мочу и опорожняться) и состояние его стенки у пациентов самой младшей группы.

В группе детей первого полугодия жизни с ИМП мальчиков (73,4%) было статистически значимо ($p = 0,01$) больше, чем девочек (26,6%). Эта закономерность отмечена и дру-

гими авторами [11]. Циркумцизия не была выполнена ни у одного из обследованных мальчиков, поэтому говорить о ее влиянии на вероятность развития ИМП не представляется возможным.

По нашим данным, у детей с ИМП существенно снижен максимальный объем мочевого пузыря и увеличен остаточный объем мочи, что проявлялось как в абсолютных показателях, так и в соотношении максимального и остаточного объемов. Объяснить, почему это происходит, сложно. Возможно, отечная, утолщенная, инфильтрированная клетками воспаления [12, 13] стенка мочевого пузыря оказывается ригидной, болезненной и гиперрефлекторно реагирует на накопление мочи. А утолщение стенки, реакция на боль с компенсаторной реакцией торможения сокращения, нарушение соотношения детрузора и сфинктера приводят к неполному опорожнению мочевого пузыря.

Таким образом, УЗИ как неинвазивный метод исследования позволяет определить функцию и морфометрические характеристики мочевого пузыря у детей грудного возраста, что может помочь в диагностике ИМП и при динамическом наблюдении.

Литература

1. Roberth K., Downs St., Finelli S. et al. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months // *Pediatrics*. – 2011; 128 (3): 595–610.
2. Исаева Л.А. (ред.). Детские болезни / М., Медицина, 1987; с. 84.
3. Illing St., Claßen M. (Hrsg.) *Klinikleitfaden Pädiatrie*. 9. Auflage, 2016.
4. Bachelard M., Sillen U., Hansson S. et al. Urodynamic pattern in infants with urinary tract infection // *J. Urol.* – 1998; 160 (2): 522–6.
5. Hjalmas K. Urodynamics in normal infants and children // *Scand. J. Urol. Nephrol.* – 1988; Suppl. 114: 20–7.
6. Быковский В.А. Эхография при абдоминальной патологии у детей (протоколирование результатов исследований). Изд.1-е / М.: Реальное время, 2001; 148 с.
7. Nogaard J., Gool van J., Hjalmas K. et al. Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. International Children's Continence Society // *Br. J. Urol.* – 1988; 81 (Suppl. 3): 1–16.
8. Liu Ji-X., Leung V., Chu W. et al. Characteristics of the bladder in infants with urinary tract infections: an ultrasound study // *Pediatr. Radiol.* – 2008; 38 (10): 1084–8.
9. Stogianni A., Nikolopoulos P., Oikonomou I. Childhood acute pyelonephritis: comparison of power Doppler sonography and Tc-DMSA scintigraphy // *Pediatr. Radiol.* – 2007; 37 (7): 685–90.
10. Shaikh N., Abedin S., Docimo S. Can ultrasonography or uroflowmetry predict which children with voiding dysfunction will have recurrent urinary tract infection? // *J. Urol.* – 2005; 174: 1620–2
11. Fisher D. Pediatric Urinary Tract Infection. Updated: Jun 18, 2015. <http://emedicine.medscape.com/article/969643>
12. Khalid F. Feasibility and outcome of clean intermittent catheterization for children with sensate urethra // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2010; 4 (6): 403–5.
13. William P., Craig J. Diagnosis and management of urinary tract infections. In: Geary D. (Ed.) *Comprehensive pediatric nephrology*. First Edition / Mosby, 2008; 539–48.

DIAGNOSIS OF URINARY TRACT INFECTION IN BABIES

Professor V. Delyagin, MD; I. Ismailova; P. Gorbylev

Dmitry Rogachev Federal Research-and-Clinical Center for Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology, Moscow

Urinary tract infection is a common abnormality in babies. For its diagnosis, the maximum bladder volume, residual urine volume, and bladder wall thickness are determined from ultrasonographic findings.

Key words: pediatrics, children, urinary tract infection, bladder, echography.