

© В.В. Снопков, С.В. Байко, 2024
УДК 616.629 : 616.9-053.2]-07-08-084.019.941

doi: 10.36485/1561-6274-2024-28-1-30-42
EDN: КТМУУТ

ОБЗОР КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ДИАГНОСТИКЕ, ЛЕЧЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ ИНФЕКЦИИ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

Владимир Владимирович Снопков¹✉, Сергей Валерьевич Байко²

^{1,2} Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь

¹ vsnopkov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4904-4480>

² baiko@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5860-856X>

РЕФЕРАТ

Инфекция мочевой системы (ИМС) относится к наиболее частым бактериальным заболеваниям в детском возрасте. Трудность диагностики и своевременного назначения адекватной терапии связаны с различиями в клиническом течении заболевания в разных возрастных группах, локализации инфекционного процесса (верхние и нижние мочевые пути), методах сбора мочи и интерпретации полученных результатов. Возможность проведения и объем инструментальной диагностики также варьируют в зависимости от региона и особенностей организации системы здравоохранения. Проблема возрастающей резистентности микроорганизмов усугубляется зачастую избыточным назначением антимикробных химиопрепаратов, что приводит к сужению спектра доступных лекарственных средств и возможности их применения в соответствующих возрастных группах. Все вышеизложенное объясняет отсутствие единых подходов и существование множества как международных, так и локальных клинических рекомендаций по проблеме ИМС. В настоящем обзоре освещены особенности проведения сбора мочи у не и приученных к туалету детей, а также рассмотрены допущения и ограничения использования скрининговых методов анализа мочи. Представлены показания к проведению посева мочи и различия в интерпретации результатов в зависимости от метода получения образца мочи, а также данные о современных инструментальных методах диагностики и стратегиях их применения в практической деятельности. Приведена сравнительная характеристика актуальных международных клинических рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике ИМС у детей.

Ключевые слова: дети, инфекция мочевой системы (ИМС), клинические практические рекомендации, цистит, острый пиелонефрит, методы сбора мочи, посев мочи, инструментальная диагностика, антимикробная химиотерапия, противорецидивная терапия

Для цитирования: Снопков В.В., Байко С.В. Обзор клинических рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике инфекции мочевой системы у детей. *Нефрология* 2024;28(1):30-42. doi: 10.36485/1561-6274-2024-28-1-30-42. EDN: КТМУУТ

REVIEW OF CLINICAL GUIDELINES FOR THE DIAGNOSIS, TREATMENT AND PREVENTION OF URINARY TRACT INFECTION IN CHILDREN

Vladimir V. Snopkov¹✉, Sergey V. Baiko²

^{1,2} Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

¹ vsnopkov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4904-4480>

² baiko@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5860-856X>

ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is one of the most common bacterial diseases in childhood. The difficulty of diagnosis and timely administration of adequate therapy is associated with differences in the clinical course of the disease in different age groups, localization of the infectious process (upper and lower urinary tract), methods of urine collection and interpretation of the obtained results. The possibility and amount of instrumental diagnostics also varies depending on the region and the specifics of the organization of the healthcare system. The problem of increasing resistance of microorganisms is aggravated by the often-excessive prescription of antimicrobial chemotherapy drugs, which leads to a narrowing of the range of available drugs and the possibility of their use in appropriate age groups. All of the above explains the lack of uniform approaches and the existence of many international and local clinical recommendations on the problem of UTI. This review highlights the features of urine collection in non- and toilet-trained children and also discusses the assumptions and limitations of using screening methods for urinalysis. Indications for urine culture and differences in the interpretation of results depending on the method of obtaining a urine sample are presented, as well as data on modern instrumental diagnostic methods and strategies for their

use in practice. A comparative description of current international clinical recommendations for the diagnosis, treatment and prevention of UTIs in children is provided.

Keywords: children, urinary tract infection (UTI), clinical practice guidelines, cystitis, acute pyelonephritis, urine specimen collection, diagnostics, disease management, drug therapy, antibiotic prophylaxis

For citation: Snopkov V.V., Baiko S.V. Review of clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of urinary tract infection in children. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2024;28(1):30-42 (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2024-28-1-30-42. EDN: КТМYYТ

ВВЕДЕНИЕ

Инфекция мочевой системы (ИМС) относится к наиболее частым бактериальным заболеваниям детского возраста [1]. Согласно последнему мета-анализу, включающему результаты 36 исследований, опубликованных за период с 2000 по 2021 год, общая распространенность ИМС среди детского населения составляет 15% [95% доверительный интервал (ДИ): 13–17%]: у лиц женского пола – 16% (95% ДИ: 12–19%), у мужского – 10% (95% ДИ: 7–13%) [2]. К 16 годам 11,3% девочек и 3,6% мальчиков сталкиваются, как минимум, с одним эпизодом ИМС [3]. По данным J.D. Spenser и соавт., высокая частота госпитализаций по поводу ИМС (более 50 тыс. в год) сопряжена с существенными расходами на лечение, составляя более 520 миллионов долларов в США в 2006 году [4].

Даже на современном этапе развития медицины проведение дифференциальной диагностики для выявления ИМС у детей раннего возраста с лихорадкой вызывает трудности на всех этапах оказания медицинской помощи: от врачей общей практики и педиатров амбулаторного звена до квалифицированных специалистов профильных отделений стационаров. По данным зарубежных авторов, совокупная распространенность ИМС среди детей младше 2 лет с лихорадкой составляет 7,0% (95% ДИ: 5,5–8,4%), среди детей до 19 лет при наличии мочевых симптомов с и без лихорадки – 7,8% (95% ДИ: 6,6–8,9%) [5]. У 2/3 детей с фебрильной ИМС диагностируется острый пиелонефрит (ОП) – наиболее тяжелая форма ИМС, при которой в остром периоде возможно развитие менингита и уросепсиса, а в отдаленном периоде – нефросклероза, артериальной гипертензии и хронической болезни почек (ХБП), особенно при рецидивирующем течении [6, 7]. Примерно в 30% случаев у детей с первым фебрильным эпизодом ИМС выявляется пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР), относящийся к врожденным аномалиям мочевых путей и почек / congenital anomalies of the kidney and urinary tract (ВАМП / САКУТ) [8]. ПМР, особенно высокой степени (IV–V), рассматривается как фактор риска рецидивирования ИМС и развития нефро-

склероза. В систематическом обзоре при сравнении групп детей с ПМР и без него относительный риск развития ОП составил 1,5 (95% ДИ: 1,1–1,9), а нефросклероза – 2,6 (95% ДИ: 1,7–3,9) [9]. В настоящее время также отсутствуют точные данные по распространенности почечного рубцевания у детей в популяции, тем не менее ПМР от 3 степени и выше играет значительную роль в развитии нефросклероза [9; 10]. По результатам многоцентрового рандомизированного плацебо-контролируемого исследования новые случаи почечного рубцевания выявлялись у 7% детей в возрасте от 2 мес до 6 лет с ПМР различной степени, перенесших симптоматическую ИМС [10].

После перенесенной ИМС до 30% детей сталкиваются с рецидивом заболевания в течение 6–12 мес, что при отсутствии достаточного понимания патогенетической основы процесса укрепляет веру в старую парадигму необходимости назначения длительной антимикробной профилактики [11]. В последнее десятилетие в свете новых исследований этой проблемы постепенно приходит понимание не только неэффективности, но и вреда профилактического приема антимикробных препаратов [12]. Определение строгих показаний к проведению противорецидивной терапии – важный шаг в сторону как сохранения эффективного фонда антимикробных лекарственных средств и снижения числа резистентных штаммов, так и развития персонализированного подхода к пациентам.

В настоящее время отсутствуют единые стандарты в подходах к диагностике, лечению и профилактике ИМС между странами и регионами. Это обусловлено различиями в организации систем здравоохранения, в возможностях проведения лабораторных и инструментальных исследований, в доступности ряда антимикробных химиопрепаратов, имеющих как хорошую эффективность в отношении уропатогенов, так и возможность их применения в различных возрастных группах. Существуют также эпидемиологические (преобладание *Enterococcus* над *E.coli* среди возбудителей ИМС у мальчиков в Японии), расовые (более низкая распространенность ИМС среди темнокожих детей), национальные (ИМС в

2–4 раза чаще встречается среди испанских народностей) и культурные особенности (проведение циркумцизии у мальчиков в мусульманских странах) [5, 13, 14].

Цель настоящей статьи – обзор современных клинических рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике ИМС у пациентов детского возраста и систематизация существующих подходов для разработки национальных рекомендаций. Информация, представленная в статье, основана на рекомендациях: Европейской ассоциации детской урологии и Европейской ассоциации урологов (the European Society for Paediatric Urology – ESPU; the European Association of Urology – EAU) 2014 года в обновленном варианте 2021 года; Итальянской ассоциации детской нефрологии (Italian Society of Pediatrics Nephrology – ISPN) 2012 года в обновленном варианте 2019 года; Швейцарского консенсуса 2021 года по инфекциям мочевыводящих путей у детей, разработанного рабочей группой специалистов по детской нефрологии (The Swiss Working Group of Paediatric Nephrology – SAPN), по детской инфектологии (The Pediatric Infectiology Group Switzerland – PIGS) и Швейцарского общества детской урологии (The Swiss Society for Paediatric Urology – SwissPU); Национального института здравоохранения и совершенствования медицинской помощи (National Institute for Health and Care Excellence – NICE) 2022 года (Великобритания); Испанской педиатрической ассоциации (Asociación Española de Pediatría – AEP) 2019 года; Польского общества детских нефрологов (Polskie Towarzystwo Nefrologii Dziecięcej – PTNFD) 2019 года; Азиатских рекомендациях для ИМС у детей (Asian guidelines for urinary tract infection in children) 2021 года и результатах мультидисциплинарного исследования «Дельфи» (Delphi), проводимого в регионе Эмилия-Романья, Италия и опубликованных в 2022 году [15–22].

Общая характеристика рекомендаций

Подавляющее большинство рекомендаций, представленных в настоящем обзоре, охватывают детей в возрасте от нескольких месяцев до совершеннолетия, оставляя более ранний возрастной период как для специализированных узконаправленных руководств, так и по причине исключения данной возрастной группы из исследований, кроме Итальянских рекомендаций (2–36 мес) и рекомендаций NICE (0–16 лет) [16, 18, 23]. Швейцарский консенсус рассматривает вопросы взятия образцов мочи и способа введения лекарственных средств в более узких возрастных интервалах для детей грудного возраста [17]. Как Швейцарский

консенсус, так и рекомендации ISPN предлагают определять температурный порог (temperature cut-off) для лихорадки в 38,0 °С, а в обновленных рекомендациях ESPU/EAU представлена подробная классификация ИМС по пяти параметрам [15–17]. Рекомендации Швейцарского консенсуса и Азии содержат разделы, посвященные нарушениям мочеиспускания и дефекации – дисфункции мочевого пузыря и кишечника (Bladder-Bowel disfunction – BBD), ПМП и показаниям к хирургическому и эндоскопическому вмешательству [17, 21]. В Азиатском руководстве также рассмотрены вопросы циркумцизии, фимоза и синехий, а также их взаимоотношений с BBD и ПМП [21]. Польское руководство PTNFD и Delphi оформлены в виде утверждений с развернутыми комментариями к ним [20, 22].

Определение понятий и классификация ИМС

В настоящее время ИМС принято классифицировать по 5 параметрам: по течению, наличию симптомов, локализации процесса, тяжести заболевания и факторам его осложняющим.

– По течению выделяют первичный эпизод ИМС, который может быть признаком анатомических отклонений (например ПМП) и рецидив, подразделяющийся на неразрешенную, персистирующую инфекцию и реинфекцию. При неразрешенной инфекции эффективность антимикробной химиотерапии недостаточна для прекращения роста и элиминации бактерий из мочевыводящих путей. Персистирующая инфекция возникает из постоянного очага инфекции (например, конкремент чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и характеризуется выделением одного и того же возбудителя при повторных эпизодах. При реинфекции выявляется возбудитель, отличный от первого эпизода [15–22]. С клинической точки зрения, рецидивирующая ИМС (рИМС) считается в случае ≥ 2 эпизодов острого пиелонефрита или 1 эпизод острого пиелонефрита + 1 цистита/ИМС, или ≥ 3 эпизодов цистита/ИМС в год [18]. Также выделяется отдельный тип течения – прорывная инфекция, при которой эпизод ИМС возникает на фоне проводимой противорецидивной терапии [15].

– Выявление в посеве мочи диагностического титра штамма бактерий (в том числе и невирулентного) при отсутствии неспецифических (лихорадки) и специфических симптомов со стороны мочевой системы (например лейкоцитурии) определяет понятие асимптоматической бактериурии.

– Симптоматическая ИМС может протекать в виде инфекции нижних или верхних мочевых

путей с вовлечением почечной паренхимы [15, 17–22]. Инфекция нижних мочевыводящих путей (цистит, уретрит) – это воспалительное заболевание слизистой оболочки мочевого пузыря, нижних мочевыводящих путей, которое может проявляться дизурическими расстройствами, болью в надлобковой области, дневным или ночным недержанием мочи, наличием неприятного запаха мочи. Инфекция верхних мочевыводящих путей (пиелонефрит) – инфекционно-воспалительный процесс бактериальной этиологии, затрагивающий паренхиму и ЧЛС почек, который характеризуется острым началом, лихорадкой $>38,0$ °С (фебрильная ИМС – фИМС), болью в животе или в поясничной области, тошнотой и/или рвотой, отказом от еды и питья, другими симптомами интоксикации [15, 17, 19–22].

– По тяжести течения ИМС подразделяется на умеренную, при которой интоксикация не выражена и прием пищи и жидкости не нарушены, что дает возможность применение пероральных лекарственных средств, и тяжелую, при которой наблюдаются рвота, дегидратация и часто фебрильная лихорадка $>39,0$ °С [15, 21]. В рекомендациях ISPN для тяжелой ИМС обозначены отдельные критерии – при наличии любого из следующих проявлений: септическое состояние, лихорадка, сохраняющаяся после 3 дней лечения антибиотиками широкого спектра, повышение уровня креатинина в крови, олигурия [16]. Также в ряде рекомендаций выделяется атипичное течение ИМС (аИМС), включающее возраст пациента до 3 мес, повышение креатинина в крови, снижение скорости клубочковой фильтрации или нарушение тока мочи, наличие образования в животе или мочевом пузыре, возбудитель, отличный от *E.coli*, септицемия, признаки генерализации инфекционного процесса, отсутствие ответа на антимикробную химиотерапию в течение 48 ч [16–20, 22].

– Выделяют неосложненную ИМС в случае отсутствия структурных и функциональных нарушений со стороны почек и мочевыводящих путей, патологии иммунной системы, и осложненную (оИМС) – при наличии таких нарушений [15–17, 21, 22].

Важность введения четких критериев и определений неоспорима при создании рекомендаций, поскольку при таком подходе сокращается время как для выбора алгоритма диагностики и лечения, так и для выявления той когорты детей, которая потребует ведения вне рамок протокола с привлечением узкопрофильных специалистов.

Правила сбора мочи для анализа

В педиатрической практике при ведении паци-

ентов с ИМС всегда имеется необходимость сбора образца мочи как для проведения общего анализа или скрининговых тестов, так и для микробиологического исследования. Методы, используемые для сбора и хранения образца мочи, оказывают значительное влияние на степень загрязнения и результаты культивирования [19].

Перед применением любого из приведенных ниже методов необходимо проводить гигиену наружных половых органов, особенно у лиц женского пола. В рандомизированном клиническом исследовании после двукратного подмывания влажной марлей с жидким мылом риск контаминации снижался с 23,9 до 7,8% [24]. Для новорожденных, младенцев и детей, не обученных навыкам туалета, существуют 4 основных метода получения мочи: мочеприемник, чистый сбор мочи, катетеризация, надлобковая пункция мочевого пузыря [15–21]. Для детей, обученных навыкам туалета, приемлемым методом остается чистый сбор средней порции мочи (СПМ). Если нет возможности анализа пробы мочи в ближайшее время после ее сбора, то, согласно рекомендациям Испанского педиатрического общества, имеется возможность хранения мочи при температуре не выше 4 °С длительностью до 24 ч, а согласно рекомендациям NICE и PTNFD – только в течение 4 ч при том же температурном режиме [18–20]. Объясняется данная необходимость нарастанием со временем рН среды, лизированием эритроцитов и растворением цилиндров, а также увеличением числа бактерий, контаминирующих образец мочи.

– Наиболее часто в повседневной практике используются мочеприемники (МП). Его применение удобно как для родителей, так и для медицинского персонала, однако, вероятность контаминации образца может достигать 50–60%, что относит данный метод к скрининговому и информативному только при совместном применении тест-полосок на лейкоцитарную эстеразу и нитрит или микроскопии. Однако даже при интерпретации совокупных данных обоих тестов специфичность не достигает 100%, что говорит о необходимости посева мочи [17].

– Чистый сбор мочи при спонтанном мочеиспускании является достаточно непростым в исполнении методом у неприученных к туалету детей, однако, по данным рекомендаций ESPN/EAU и Швейцарского консенсуса, является приемлемой альтернативой катетеризации и надлобковой пункции как для скрининговых тестов, так и для посева мочи на стерильность (вероятность контаминации образца не превышает 26%) [15–

17]. Для ускорения получения мочи можно применить метод «Quick-Wee» – предварительной стимуляции надлобковой области марлей, смоченной в прохладной воде (осуществляется протирание надлобковой области ребенка круговыми движениями марлей, смоченной в холодном изотоническом растворе, с последующим нажатием на область над мочевым пузырем) [25].

– Катетеризация мочевого пузыря (К) является распространенным способом взятия образца мочи для микробиологического исследования. Данный метод относительно безопасный для ребенка (риск контаминации составляет до 10%) [15, 17]. В рекомендациях ISPN данный метод сбора мочи для посева является стандартом [16].

– Надлобковая пункция мочевого пузыря (НП) – наиболее чувствительный метод для получения чистого образца мочи с риском контаминации в 1%, однако, он практически не применим в условиях приемного покоя или большого потока пациентов, а для повышения успешности процедуры необходим как квалифицированный персонал, так и контроль с использованием УЗИ-аппарата. NICE рекомендует применять данный метод только в случае невозможности получения образца мочи неинвазивными способами, а в рекомендациях ISPN пункция необходима только в исключительных случаях: тяжелый фимоз, синехии, инфекция или мальформация наружных половых органов [15–18].

Подводя итог вышеизложенному, все руководства сходятся во мнении приемлемости использования метода чистого сбора средней порции мочи у детей, обученных навыкам туалета. Во всех руководствах оговаривается, что инвазивные методы сбора мочи (К и НП) сопряжены с наименьшим риском микробной контаминации образца для необученных туалету детей. Тем не менее использование методов различается в представленных рекомендациях, что частично связано с особенностями местных систем здравоохранения. В обзоре рекомендаций по диагностике и лечению ИМС Р. Brandström и соавт. (2021) указывают на то, что в Великобритании ребенок с ИМС, с большей долей вероятности, будет осмотрен семейным врачом в учреждении первичной медико-санитарной помощи, поэтому рекомендации NICE предлагают для сбора мочи в первую очередь неинвазивные методы, другие же рекомендации (ISPN, AEP, Азии и др.) преимущественно адресованы клиницистам, работающих в специализированных педиатрических учреждениях, где К и НП чаще используются у детей младшего возраста [18, 23].

Мочеприемник в рекомендациях ISPN, AEP и Delphi может использоваться в качестве скрининга, тогда как в ESPU/EAU, PTNFD и Азии стандартным методом скрининга будет являться чистый сбор мочи [15–17, 19–21]. Для посева мочи используются инвазивные методы, кроме рекомендаций NICE, где данные методы приемлемы только при невозможности выполнения неинвазивных [18] (табл. 1).

Консенсуса также не наблюдается в отношении проведения дополнительных тестов крови. ISPN, Швейцарский консенсус и Delphi обладают схожими подходами в отношении детей в возрасте ≤ 90 дней жизни: общий анализ крови (ОАК), определение С-реактивного белка (СРБ) и прокальцитонина (ПКТ) [16, 17, 22]. Дополнительно в Швейцарском консенсусе рекомендуется проводить посев крови на стерильность, оценивать уровень креатинина и электролитов плазмы, а у детей старше 3 мес ограничиться только контролем СРБ \pm ПКТ [17]. AEP рекомендует для детей младше 3 мес только посев крови на стерильность [18]. Выбор метода сбора мочи и спектр дополнительных анализов должны определяться, исходя из уровня оказания помощи и особенностей системы здравоохранения.

Анализ мочи

Анализ мочи начинается с применения скрининговых методов: индикаторных тест-полосок, световой микроскопии с дополнительным применением гемоцитомера или проточной визуализирующей микроскопии – автоматизированного метода получения цифровых изображений микроскопических частиц в текущей жидкости с высоким разрешением [15, 21, 26].

Нитриты образуются в результате бактериального превращения нитратов, которые обычно выводятся с мочой. Большинство грамотрицательных бактерий, за исключением *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.*, способны давать положительные результаты теста на нитрит. Нитритный тест обладает низкой чувствительностью (около 50%), но высокой специфичностью (98%) при ИМС у детей. Исходя из вышесказанного, положительный результат теста на нитриты предполагает наличие ИМС, а при отрицательном результате – вероятность ИМС очень низкая. Тест на лейкоцитарную эстеразу определяет присутствие фермента, высвобождаемого лейкоцитами в мочу. Лейкоцитарная эстераза сопоставима с лейкоцитурией при микроскопии центрифугированной мочи (≥ 5 лейкоцитов/ в поле зрения при 400-кратном увеличении) в диагностике ИМС с чувствительностью 79% и специфичностью

Таблица 1 / Table 1

Интерпретация результатов индикаторных текст-полосок и микроскопического анализа мочи [19, 21, 27]

Interpretation of the results of urine dipsticks and microscopic urine analysis

Тест	Чувствительность, %	Специфичность, %
Тест на нитриты	49 (41–57)	98 (96–99)
Тест на лейкоцитарную эстеразу	79 (73–84)	87 (80–92)
Положительный тест либо на нитриты, либо на лейкоцитарную эстеразу	88 (82–91)	79 (69–87)
Положительные тесты на нитриты и лейкоцитарную эстеразу	45 (30–61)	98 (96–99)
Микроскопия: лейкоциты (≥ 10 /мкл)	74 (67–80)	86 (82–90)
Микроскопия: бактерии (без окраски)	88 (75–94)	92 (93–96)
Микроскопия: бактерии (окраска по Граму)	91 (80–96)	96 (92–98)
Микроскопия: с использованием гемоцитометра (≥ 10 лейкоцитов/мкл или любое количество бактерий в 10 масляных эмиссионных полях)	95 (94–96)	89 (84–93)
Положительный тест на лейкоцитарную эстеразу, нитриты и микроскопия осадка мочи	99,8 (99–100)	70 (60–92)

87%. Комбинация положительных тестов на лейкоцитарную эстеразу и нитрит является высокоспецифичной, но слабочувствительной (см. табл. 1).

Тем не менее необходима осторожность в интерпретации результатов тестов, поскольку ложноположительные результаты могут наблюдаться при синдроме Кавасаки, гастроэнтерите и после интенсивных физических нагрузок, а ложноотрицательные – при частом мочеиспускании (нахождении мочи в мочевом пузыре менее 4 ч), наблюдаемом в детском возрасте и патологических состояниях (нейрогенный мочевой пузырь) [19]. Микроскопия мочи используется для обнаружения лейкоцитов (пиурия) и бактерий в образце. По результатам мета-анализа G.J. Williams и соавт. (2010), включавшего 95 исследований и 95 703 детей, наилучшими параметрами чувствительности и специфичности обладает микроскопия с применением окраски по Граму [27]. Улучшенный анализ мочи с применением гемоцитометра (≥ 10 лейкоцитов/мкл в счетной камере или любое количество бактерий, обнаруженных в 10 масляных эмиссионных полях) обладает большей чувствительностью, чем микроскопия в сочетании с окраской по Граму, однако, уступает в специфичности [21].

Посев мочи

Посев мочи является «золотым стандартом» диагностики ИМС. Образец мочи помещается в благоприятную для роста и развития микроорганизмов питательную среду (агар, сахарный бульон). Через 24 ч оценивается наличие роста и идентификация бактерий, а в течение 48 ч могут быть получены результаты чувствительности к антимикробным средствам. При отрицательном результате посева мочи, который не согласуется с клинической картиной (наличие у ребенка сим-

птомов ИМС), или при микроскопии с окраской по Граму обнаружены бактерии, следует поместить образец в среду для культивирования анаэробных бактерий [3]. Посев мочи является обязательным во всех рекомендациях по ИМС [15–22]. Наиболее полные показания для проведения посева мочи представлены в Швейцарском консенсусе 2021 года [17]:

- дети в возрасте до 90 дней с подозрением на ИМП / лихорадкой неустановленной этиологии;
- дети в возрасте 90 дней и старше с клиническим подозрением на острый пиелонефрит и положительным результатом на лейкоцитарную эстеразу / нитриты (тест-полоска) и/или лейкоцитурией (микроскопия мочи);
- пациенты детского возраста с ухудшением общего состояния или подозрением на тяжелое бактериальное заболевание;
- дети с рецидивирующей ИМС на фоне органических или функциональных нарушений со стороны мочевых путей (ВАМП, ПМР IV–V степени);
- все пациенты при отсутствии корреляции между клинической картиной ИМС и результатами тест-полоски/микроскопии мочи.

Пороговые значения титра микроорганизмов для диагностики ИМС варьируют в зависимости от рекомендаций и методов сбора мочи для посева (табл. 2). Распространенный в клинической практике порог в 10^5 КОЕ/мл для одного микроорганизма основан на результатах исследования, проведенного на взрослых женщинах в 1956 году [28]. Посев мочи не должен использоваться в качестве единственного критерия для постановки диагноза ИМС.

Антимикробная химиотерапия

Выбор антимикробного химиотерапевтического средства проводится на основе возраста

пациента, тяжести и локализации процесса, способ введения лекарственного средства, данных о приеме препаратов данной категории в недавнем прошлом, знания наиболее вероятных этиологических агентов конкретных нозологических форм инфекционных заболеваний, спектра активности антибиотиков и уровня приобретенной резистентности к ним в данном регионе и конкретном стационаре.

Антимикробное средство должно обеспечивать адекватный охват грамотрицательных организмов, в частности, палочек (*E.coli*) и кокков, а также иметь низкий уровень резистентности предполагаемых возбудителей. Также препарат должен легко поступать в организм, достигать высокой концентрации в необходимой локализации (паренхима почки/мочевыводящие пути), иметь минимальное влияние или вообще не влиять на другие локусы с микробиотой, иметь минимальную токсичность или вообще не иметь.

Для лечения фебрильной ИМС необходимо эмпирическое назначение антимикробных лекарственных средств широкого спектра действия. По результатам Кокрановского обзора, включавшего 27 исследований и 4452 ребенка с острым пиелонефритом, не выявлено значимой разницы в продолжительности лихорадки и выраженности повреждения почек через 6–12 мес между детьми, получавшими пероральный 10–14-дневный курс антибиотиков (АБ), и пациентами с 3-дневным внутривенным (в/в) и затем 10-дневным пероральным приемом АБ [29]. Тем не менее для новорожденных и детей младше 2 мес жизни предпочтительно парентеральное введение АБ, поскольку существует высокий риск уросепсиса, а также сложности с поступлением полной дозы препарата при пероральном приеме [17]. Парентеральное лечение в течение до 10 дней считается безопасным для детей младше 3 мес и детей младше 2 мес с уросепсисом.

Рекомендации по антимикробным препаратам в данном обзоре не рассматриваются, поскольку они в значительной степени зависят от доступности лекарственных средств и региональных различий в восприимчивости бактерий. Согласно общим принципам, препаратами выбора в настоящее время считаются цефалоспорины II и III поколения, поскольку наблюдается рост резистентности к амоксициллину среди штаммов *E.coli* [22]. Тем не менее назначение амоксициллина защищенного клавулановой кислотой уместно в высоких дозировках с учетом локального мониторинга чувствительности к антимикробным химиопрепаратам. Длительность АБ-терапии, соглас-

но рассмотренным рекомендациям (см. табл. 2), составляет от 7 до 10 дней, но у новорожденных и детей до 2 мес при уросепсисе длительность может быть увеличена до 14 дней [15–22].

Для лечения инфекции нижних мочевых путей предпочтительно использование антимикробных средств более узкого спектра: нитрофурантоина или триметоприма в комбинации с сульфаметоксазолом курсом от 3 до 5 дней (см. табл. 2). Данные препараты не накапливаются в почечной паренхиме, но создают высокую концентрацию в просвете мочевыводящих путей. Согласно Кокрановскому мета-анализу, однодневный курс антимикробной терапии показал худшие исходы по сравнению с трехдневным [29]. В случае неэффективности короткого курса лечение можно продлить до 7–10 дней [22, 30].

При успешном лечении моча очищается от уропатогенов через 24 ч, а лейкоцитурия исчезает на 3–4-е сутки. Нормализацию температуры принято ожидать через 24–48 ч после начала лечения в 90% случаев. Если у ребенка после 3 сут введения антимикробных химиопрепаратов все еще сохраняется лихорадка, отсутствует клиническое улучшение состояния, то необходимо рассмотреть возможные причины неудачи лечения:

- резистентность уропатогенов;
- недиагностированный ВАМП;
- наличие осложненной ИМС;
- неправильный диагноз / локализация очага инфекции.

Инструментальная диагностика

Инструментальная диагностика до настоящего времени остается самым спорным разделом во многих рекомендациях [31] (табл. 3). В целом, основная задача диагностического поиска состоит в выявлении детей с ВАМП, в частности с самым частым проявлением – ПМР, которые имеют наибольший риск рецидивирования ИМС и развития нефросклероза. Данная когорта детей нуждается в динамическом наблюдении у профильных специалистов и индивидуальном подходе при назначении профилактической антимикробной химиотерапии с учетом множества факторов.

Ультразвуковая диагностика (УЗИ) является относительно дешевым и удобным в проведении неинвазивным и безопасным инструментальным методом. С помощью данного метода возможно проведение дифференциальной диагностики между инфекцией нижних мочевых путей и острым пиелонефритом, обнаружение обструкции, аномалий почек и мочевыводящей системы. В настоящее время наблюдается тенденция к сужению показаний к проведению данного метода

Таблица 2 / Table 2

Сравнительная характеристика рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике инфекции мочевой системы Comparative characteristics of recommendations for diagnosis, treatment and prevention of urinary tract infection

Показатель	ESPU	ISPN	SWISS	NICE	AEP	PTNFD	Азия	Delphi
Возраст	0–18 лет ≥38 °С	2–36 мес ≥38 °С	0–18 лет ≥38 °С	0–16 лет –	0–18 лет ≥38 °С	0–18 лет ≥38 °С	Без указания ≥38 °С	0–18 лет ≥38 °С
Температурный порог для лихорадки (ФИМС)	–	–	–	–	–	–	–	–
Метод сбора мочи (для необученных навыкам туалета)	СПМ – скрининг К/НП – посев	СПМ + Quick-Wee – п/о (<6 мес, <10 кг) К – стационар, неотложная помощь НП – золотой стандарт МП – скрининг	МП – скрининг (до 15–30 мин использования) К – стационар, неотложная помощь >90 дней – СПМ/К (альтернатива НП)	СПМ – стандарт МП – альтернативный К/НП – при неудаче сбора неинвазивными методами	НП – референсный СПМ/К – на посев СМП + Quick-Wee – скрининг / альтернатива МП – скрининг	СПМ – скрининг СПМ/К – на посев	СМП – скрининг К/НП – стандарт МП – скрининг (до 20 мин использования)	СПМ/К (нарушение состояния) МП – скрининг (до 20 мин использования)
Уровень бактериурии (КОЕ/мл)	СМП/К ≥ 10 ³ –10 ⁴ (моноК) НП – любое	МП ≥ 10 ⁶ СПМ ≥ 5 × 10 ⁵ К/НП ≥ 10 ⁴	СМП ≥ 10 ⁵ (моноК) К ≥ 10 ⁴ (моноК) К (<3 мес) ≥ 10 ³ –10 ⁴ НП – любое	–	СМП ≥ 10 ⁵ (10 ⁴ + симптомы) К ≥ 10 ⁴ НП – любое	СМП ≥ 10 ⁵ К ≥ 10 ⁴ НП ≥ 10 ³	СМП > 10 ⁵ К > 5 × 10 ⁴ НП – любое	МП ≥ 10 ⁵
Дополнительные тесты	ОАК и СРБ +/- ПКТ	<3 мес + госпитализация: СРБ, ПКТ, ОАК	≤90 дней – СРБ +/- ПКТ, ОАК, плазмы, Na ⁺ , К ⁺ >90 дней – СРБ +/- ПКТ	<5 лет – ОАК, посев крови, СРБ	<3 мес – посев крови	–	–	≤3 мес / госпитал. – ОАК, СРБ, ПКТ, тесты функции почек
Путь назначения АБ-терапии	<2 мес – в/в	<3 мес – в/в Состояние интоксикации / не усваивают жидкость рег ос – в/в Другое – рег ос	>30 дней – в/в 31–60 дней – в/в со сменой на рег ос ≥2 мес – рег ос	<3 мес – в/в <16 лет – рег ос при возможности приема	<3 мес – в/в Состояние интоксикации / не усваивают жидкость рег ос – в/в Другое – рег ос	<3 мес – в/в Низкий риск желтого заболелания – рег ос ≥3 мес – выбор билльное течение – рег ос	≤3 мес – в/в (10% уросепсис) >3 мес не оИМС + стабилное течение – рег ос	–
Длительность АБ-терапии	ФИМС – 4–7 дней	ФИМС – 10 дней Уросепсис – 14 дней	ФИМС – 7–10 дней ИМВП – 3 дня	ФИМС: в/в → рег ос – 10 дней рег ос – 7–10 дней	ФИМС – 7–10 дней ИМВП – 5–7 дней	ФИМС – 7–14 дней ИМВП – 3–5 дней	ФИМС – 7–14 дней ИМВП – 2–4 дня	ИМВП + возраст >3 мес – до 5 дней Не оИМС – 7–10 дней оИМС – 10–14 дней
Смена с в/в на рег ос	Короткий курс со сменой на рег ос у детей первых месяцев жизни	Смена на рег ос при улучшении состояния	Возраст ≤60 дней – смена на рег ос после 3 дней в/в с хорошим клиническим эффектом под контролем посева и чувствительности	Пересмотр через 48 ч для смены в/в → рег ос	Смена на рег ос при улучшении состояния	Смена на рег ос при улучшении состояния через 48–72 часа	Смена на рег ос при улучшении состояния	–
Профилактика	У детей с высоким риском ИМС, почечного рубцевания и инфекции нижних мочевыводящих путей	рИМС до проведения МЦ, ПМР 4–5 ст.	ВАМП/дисфункция мочевого пузыря ПМР 4–5 ст. до проведения МЦ (при наличии показаний) Пересмотр каждые 6–12 мес	Индивидуальное значение Пересмотр каждые 6 мес	Обструктивные уропатии (индивидуально)	ПМР 3–5 ст., сложные дефекты, обструктивная уропатия, до проведения МЦ (при наличии показаний)	ПМР 3–5 ст. рИМС до проведения МЦ	ПМР 4–5 ст. рИМС до проведения МЦ
Комментарий по ВВД	Да	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет

Примечание. СПМ – средняя порция мочи, МП – мочецентрифик, К – катетеризация мочевого пузыря, НП – надлобковая пункция мочевого пузыря, п/о – приемное отделение, моноК – монокультура возбудителя, в/в – внутривенный путь введения препарата, рег ос – пероральный путь введения препарата, ОАК – общий анализ крови, СРБ – С-реактивный белок, ПКТ – прокальцитонин, ИМВП – инфекция мочевыводящих путей, ФИМС – фебрильная ИМС, МЦ – микционная цистуретерография, ВВД – дисфункция мочевого пузыря и кишечника
Note. СПМ – midstream urine, МП – urine bag, К – catheterization of bladder, НП – suprapubic needle aspiration, п/о – emergency department, моноК – monoculture of the pathogen, в/в – intravenous route of administration of the drug, рег ос – oral route of administration of the drug, ОАК – общий анализ крови, СРБ – C-reactive protein, ПКТ – procalcitonin, ИМВП – infection of the lower urinary tract, ФИМС – febrile UTI, МЦ – voiding cystourethrography, ВВД – Bladder-Bowel distention

Таблица 3 / Table 3

Сравнительная характеристика инструментальных исследований при инфекции мочевой системы Comparative characteristics of instrumental studies in urinary tract infection

Показатель	УЗИ почек, показания	МЦ, показания	СНСТ, показания
ESPU	УЗИ почкам с ФИМС в течение 24 ч Всем детям с ФИМС	МЦ, показания <1 года после 1-го эпизода ФИМС при не <i>E.coli</i> -инфекции; >1 года после 2-го эпизода ФИМС, оИМС	Нет четких показаний. Может использоваться в острой фазе ФИМС (до 6 нед) для диагностики пиелонефрита по дефектам перфузии, а также для выявления нефросклероза – через 3–6 мес после ФИМС. Альтернатива – диффузионно-взвешенная МРТ Через 6 мес при ПМР 4–5 ст.
ISPN	В остром периоде: оИМС аИМС тяжелая ИМС (сепсис, лихорадка >3 дней на фоне АБ-терапии, повышение креатинина, олигурия). Всем через 2–4 нед после ФИМС	После первого эпизода ФИМС при: - выявлении УЗИ изменений почек и мочевого пузыря; - не <i>E.coli</i> -инфекция Рецидивирующая ФИМС	В зависимости от результатов МЦ (консилиум – нефролог, уролог, инфекционист) + наличие радиологической лаборатории и возможность проведения анестезии (у детей раннего возраста)
SWISS	Всем детям с первым эпизодом ИМС (за исключением афебрильной ИМС у детей > 180 дней) в течение 6 недель после постановки диагноза	- ВАМП и/или расширение ЧЛС ≥ 10 мм; - плохой отток мочи, например, при клапанах задней уретры у мальчиков, олигурия не вследствие обезвоживания, задержка мочи; - не <i>E.coli</i> -инфекция. - отсутствие ответа на лечение в течение 48 ч; - повышение креатинина или диэлектрוליitemия, или артериальная гипертонзия; - рецидивирующий пиелонефрит (2 эпизода и более) - ПМР в анамнезе у родителей (индивидуально).	
NICE	В остром периоде: возраст ≤ 6 мес: аИМС и рИМС от 6 мес до 3 лет: аИМС и рИМС > 3 лет: аИМС В первые 6 нед от дебюта ИМС: возраст ≤ 6 мес: при хорошем ответе на терапию в течение 48 ч в дебюте ИМС от 6 мес до 3 лет: рИМС > 3 лет: рИМС < 6 мес: всем детям в остром периоде > 6 мес: аИМС или рИМС	Возраст ≤ 6 мес: аИМС, рИМС От 6 мес до 3 лет: не используется рутинно, но индивидуально может быть показана: - расширение ЧЛС по данным УЗИ; - плохой отток мочи; - не <i>E.coli</i> -инфекция; - семейная история ПМР	Через 4–6 мес после острого эпизода: возраст ≤ 6 мес: при аИМС, рИМС; от 6 мес до 3 лет: при аИМС, рИМС; > 3 лет: при рИМС
AEP			Через 4–6 мес при аИМС или рИМС В остром периоде для подтверждения диагноза пиелонефрит
PTNFD	< 24 мес: всем после первого эпизода ИМС ≥ 24 мес: после ФИМС (ОП), аИМС, с факторами риска рецидива и рИМС	- ИМС в анамнезе - рИМС - аИМС	- Через 4–6 мес после ФИМС (ОП) - Рецидив ФИМС (ОП) - ПМР 3–5 ст. - УЗИ/клинические признаки нефросклероза
Азия	В остром периоде: ФИМС Через 6 мес: ФИМС ПМР	- изменения на УЗИ или СНСТ - рецидивирующая ФИМС	В остром периоде: - тяжелая ФИМС (ОП); - врожденная гиподисплазия Через 6 мес: - ФИМС; - тяжелая ФИМС (ОП); - ПМР 4–5 ст.; - рецидивирующая ФИМС; - изменения паренхимы на УЗИ
Delphi	В остром периоде: оИМС или аИМС Через 2–4 нед: после ФИМС	- не <i>E.coli</i> -инфекция - изменения на УЗИ - после рецидива ФИМС - перед оперативным лечением ПМР	Через 6 мес: ПМР 4–5 ст.

Примечание. МЦ – микционная цистоуретерография, СНСТ – статическая нефросцинтиграфия, ФИМС – фебрильная ИМС, оИМС – атипичная ИМС, аИМС – осложненная ИМС, ОП – острый пиелонефрит, ПМР – пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

Note. МЦ – voiding cystourethrography, СНСТ – static nephrosциntigraphy, ФИМС – febrile UTI, аИМС – atypical UTI, оИМС – complicated UTI, ОП – acute pyelonephritis, ПМР – vesicoureteral reflux

исследования в остром периоде: в Швейцарском консенсусе рекомендовано при уросепсисе, атипичной и рецидивирующей ИМС, в NICE – при атипичном и рецидивирующем течении ИМС в возрасте до 3 лет (>3 лет при аИМС), в PNTFD – всем детям в возрасте до 24 мес, в ESPU/EAU и Азии – всем младенцам с фебрильной ИМС в остром периоде, в AEP – всем пациентам в возрасте до 6 мес [15, 17–20].

Микционная цистоуретерография (МЦ) – это рентгенологический метод исследования органов мочевыделительной системы в процессе акта мочеиспускания является «золотым стандартом» для диагностики и градации степени ПМР [21, 22]. Главным минусом данного исследования является лучевая нагрузка. В связи с этим частота использования МЦ ограничивается определением четких показаний для его применения. В рекомендациях ESPU/EAU МЦ проводится всем младенцем после первого эпизода фебрильной ИМС с не *E.coli*-инфекцией и у детей старше 1 года после 2-го эпизода фебрильной ИМС [15]. Рекомендации Delphi схожи с предыдущими и содержат дополнительные показания: наличие изменений на УЗИ и перед оперативным лечением ПМР [22]. ISPN рекомендует проводить МЦ детям после рецидивирующей фИМС, а также при не *E.coli*-инфекции и/или при наличии, как минимум, одного из следующих изменений по данным УЗИ:

- односторонняя или двусторонняя гипоплазия почек;
- аномальная экзогенность почек;
- расширение чашечно-лоханочной системы (гидронефроз ≥ 2 степени по классификации SFU – Society for Fetal Urology);
- расширение мочеточника;
- уроэпителиальное утолщение почечной лоханки;
- аномалии мочевого пузыря (уретероцеле, дивертикул).

Швейцарский консенсус предлагает проводить МЦ детям с ВАМП и/или расширением мочевых путей (изолированное расширение почечной лоханки >10 мм), аИМС и рецидиве ОП [17]. NICE рекомендуют проведение МЦ только в возрасте до 6 мес [18]. Особенностью рекомендаций Азии является показание к проведению МЦ после выявления изменений на УЗИ и/или статической нефросцинтиграфии [21].

Статическая нефросцинтиграфия (СНСГ) является «золотым стандартом» в диагностике почечного рубцевания. Этот метод также может быть применен и в остром периоде для диагно-

стики пиелонефрита, когда клинические симптомы слабо выражены, отсутствуют изменения в анализе мочи или результаты посева мочи неудовлетворительны, что чаще связано с приемом АБ до поступления в стационар [21]. СНСГ имеет хорошую прогностическую значимость в отношении развития нефросклероза: отсутствие изменений в почках в остром периоде с или без ПМР в сочетании с отсутствием патологии, по данным УЗИ, говорит о нулевом риске развития почечного рубцевания [21].

Однако данный метод имеет множество минусов: высокая стоимость проведения процедуры и обслуживания аппарата, необходимость венозного доступа, необходимость введения в наркоз (у детей младшего возраста), радиационное излучение. Оптимальное время для выявления рубцевания почек с помощью СНСГ составляет примерно 4–6 мес после эпизода острого пиелонефрита.

Показания к проведению СНСГ значительно различаются в зависимости от рекомендаций (см. табл. 3), вероятно, из-за неясной роли данного метода в принятии клинических решений [23]. NICE рекомендуют проводить СНСГ у детей в возрасте до 3 лет при атипичных или рецидивирующих ИМС и у детей старше 3 лет только при рецидивирующих инфекциях [18], ISPN – только у пациентов с ПМР 4–5 ст., поскольку это наиболее важный фактор риска, связанный с рубцеванием почек [16]. Азиатские рекомендации предлагают проведение СНСГ у детей с острым пиелонефритом и врожденной гипопластической дисплазией почек [21].

Стратегии инструментальной диагностики

В настоящее время существуют две основные стратегии в инструментальной диагностике: «снизу–вверх» и «сверху–вниз». Традиционный подход «снизу–вверх» предполагает начало обследования с УЗИ и МЦ, а СНСГ рекомендована для дальнейшего обследования пациентов с рецидивирующей ИМС и пациентов с ПМР высоких степеней. Данная стратегия позволяет выявить максимальное число ПМР, однако, с этим связаны и недостатки: инвазивная процедура МЦ, сопряженная с лучевой нагрузкой, дискомфортом из-за необходимости катетеризации мочевого пузыря, с риском ятрогенной инфекции. Подход «сверху–вниз» разработан для скрининга ПМР высоких степеней у детей с фебрильной ИМС и значительного сокращения количества проводимых МЦ: проводится СНСГ с или без УЗИ в остром периоде, а МЦ только при выявлении отклонений или при рецидиве ИМС. Недостаток нисходящего подхода связан с более высокими

экономическими затратами, лучевой нагрузкой, необходимостью внутривенного доступа и применением наркоза [21].

Выбор подходящей стратегии также должен основываться на особенностях организации местной системы здравоохранения, а для проведения СНСГ, как на примере Швейцарского консенсуса, консилиума: нефролога, уролога, инфекциониста с учетом возможности радиологического и анестезиологического обеспечения [17].

Противорецидивная терапия

Основой противорецидивной терапии является назначение антимикробных химиопрепаратов в профилактической дозе с целью уменьшения количества эпизодов фебрильной ИМС и снижения риска развития нефросклероза. Лекарственные средства принимаются ежедневно вечером незадолго до сна в дозе 20–25 % от обычной терапевтической. На протяжении многих десятилетий триметоприм с сульфаметоксазолом и нитрофурантоином используется для антимикробной профилактики ИМС у детей, однако, в связи с ограничением их применения в раннем детском возрасте во многих странах предпочтение отдается пероральным цефалоспорином [21].

В связи с ростом резистентности как микрофлоры кишечника, так мочи, наблюдается тенденция к сужению показаний для антимикробной профилактики ИМС [32]. В рекомендациях ISPN, Швейцарского консенсуса, PTNFD, Азии и Delphi профилактика ИМС назначается до проведения МЦ (если она показана) и у пациентов с ПМП 3-5 степени [16, 17, 20–22]. Дополнительно ISPN и Delphi рекомендуют проводить профилактику у детей с рИМС [16, 22]. Назначение длительной антимикробной профилактики, по данным ESPU/EAU, может быть оправдано в случае высокой восприимчивости к ИМС и риска приобретенного повреждения почек, а также при наличии симптомов со стороны нижних мочевыводящих путей, а NICE и AEP рекомендуют подходить к вопросам профилактики индивидуально [15, 18, 19]. Период для пересмотра необходимости продолжения противорецидивной терапии конкретному пациенту, по данным Швейцарского консенсуса, составляет 6 мес, NICE – 6–12 мес соответственно [17, 18]. В рекомендациях Азии также рассматриваются вопросы комплаенса пациента старшего возраста и рационального и понятного информирования родителей о целях и необходимости профилактики [21].

Немедикаментозная профилактика ИМС всегда вызывала множество споров в медицинском сообществе, однако, в 2023 г. по результатам Ко-

крановского обзора, включавшего 50 исследований с участием 8857 человек, было доказано, что использование продуктов из клюквы снижает риск развития ИМС у женщин с рецидивирующими ИМП, у детей с ИМС и у людей, восприимчивых к ИМС после такого вмешательства, как лучевая терапия мочевого пузыря [33].

Дисфункция мочевого пузыря и кишечника

Дисфункция нижних мочевых путей (гиперактивный и гипоактивный мочевой пузырь, дисфункциональное мочеиспускание) в сочетании с запорами и/или энкопрезом обозначается как дисфункция мочевого пузыря и кишечника (ДМПКиК) [17]. ДМПКиК является важным фактором риска возникновения и рецидива ИМП у детей, особенно в сочетании с ПМП, поскольку препятствует нормальному опорожнению мочевого пузыря [17, 21]. Кроме того, у некоторых детей с запорами наблюдается расширение ЧЛС даже при отсутствии анатомических аномалий [22]. Согласно результатам двухлетнего многоцентрового проспективного когортного исследования, включавшего 305 детей в возрасте от 2 до 71 мес с ПМП, получавших плацебо в исследовании RIVUR, и 195 детей без ПМП, наблюдавшихся в исследовании CUTIE (Careful Urinary Tract Infection Evaluation), риск развития рецидива фебрильной ИМС у детей с ДМПКиК составил 2,07 (95% ДИ: 1,09–3,93) [34]. Поэтому исключение ДМПКиК настоятельно рекомендуется любому приученному к туалету ребенку с фебрильной или рецидивирующей ИМС [15, 17, 22].

У пациентов с дисфункциональным мочеиспусканием целесообразно использовать дневники мочевого пузыря/кишечника, анкетирование или поведенческий и психологический скрининг, из инструментальных методов – урофлуометрию отдельно или в сочетании с чрескожной электромиографией (ЭМГ), поскольку совместное их применение позволяет более точно дифференцировать первопричину, а в дальнейшем дает базис для подготовки к тренировке мышц тазового дна (биологическая обратная связь – БОС-терапия) [17, 21]. Для диагностики запоров используются Римские критерии IV в сочетании с Бристольской шкалой оценки стула [21]. Также рекомендуется ведение дневника опорожнения кишечника и объема дефекации, а лечение включает: использование клизм, осмотических и стимулирующих слабительных средств, увеличение потребления жидкости, БОС-терапию, работу с психологом, при неэффективности данных методов может рассматриваться хирургическое вмешательство [21].

Выводы

Пересмотр рекомендаций по диагностике и лечению ИМС у детей неразрывно связано с динамикой появления научных изысканий в данной области. Новые открытия позволяют пересматривать устоявшиеся концепции и создавать менее требовательный и более индивидуализированный подход к каждому пациенту с ИМС. Применение различных методов визуализации должно быть оправдано и не идти вразрез с конечной целью – эффективным определением когорты детей, которым необходимо динамическое наблюдение и назначение длительной антимикробной химиотерапии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ REFERENCES

1. Renko M, Salo J, Ekstrand M et al. Meta-analysis of the Risk Factors for Urinary Tract Infection in Children. *Pediatr Infect Dis J* 2022;41(10):787–792. doi:10.1097/INF.0000000000003628
2. Jamshidbeigi T, Adibi A, Hashemipour SMA et al. A systematic review and meta-analysis of prevalence of urinary tract infection in childhood. *J Renal Inj Prev* 2023;12(4): e32160. doi:10.34172/jrip.2023.32160
3. Leung AKC, Wong AHC, Leung AAM, Hon KL. Urinary Tract Infection in Children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov* 2019;13(1):2–18. doi:10.2174/1872213X13666181228154940
4. Spencer JD, Schwaderer A, McHugh K, Hains DS. Pediatric urinary tract infections: an analysis of hospitalizations, charges, and costs in the USA. *Pediatr Nephrol* 2010;25(12):2469–2475. doi:10.1007/s00467-010-1625-8
5. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27(4):302–308. doi:10.1097/INF.0b013e31815e4122
6. Faust WC, Diaz M, Pohl HG. Incidence of post-pyelonephritic renal scarring: a meta-analysis of the dimercapto-succinic acid literature. *J Urol* 2009;181(1):290–298. doi:10.1016/j.juro.2008.09.039
7. Cuppari; Bachur RG, Harper MB. Predictive model for serious bacterial infections among infants younger than 3 months of age. *Pediatrics* 2001;108(2):311–316. doi:10.1542/peds.108.2.311
8. Shaikh N, Craig JC, Rovers MM et al. Identification of children and adolescents at risk for renal scarring after a first urinary tract infection: a meta-analysis with individual patient data. *JAMA Pediatr* 2014;168(10):893–900. doi:10.1001/jama-pediatrics.2014.637
9. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics* 2010;126(6):1084–1091. doi:10.1542/peds.2010-0685
10. Mattoo TK, Chesney RW, Greenfield SP et al. Renal Scarring in the Randomized Intervention for Children with Vesicoureteral Reflux (RIVUR) Trial. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016;11(1):54–61. doi:10.2215/CJN.05210515
11. Stein R, Dogan HS, Hoebek P et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. *Eur Urol* 2015;67(3):546–558. doi:10.1016/j.eururo.2014.11.007
12. Shaikh N, Rajakumar V, Peterson CG et al. Cost-Utility of Antimicrobial Prophylaxis for Treatment of Children With Vesicoureteral Reflux. *Front Pediatr* 2020;7:530. doi:10.3389/fped.2019.00530
13. Daniel M, Szymanik-Grzelak H, Sierdziński J, Podsiady E, Kowalewska-Młot M, Pańczyk-Tomaszewska M. Epidemiology and Risk Factors of UTIs in Children-A Single-Center Observation. *J Pers Med* 2023;13(1):138. doi:10.3390/jpm13010138
14. Ohnishi T, Mishima Y, Matsuda N et al. Clinical characteristics of pediatric febrile urinary tract infection in Japan. *Int J Infect Dis* 2021;104:97–101. doi:10.1016/j.ijid.2020.12.066
15. 't Hoen LA, Bogaert G, Radmayr C et al. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children [published correction appears in *J Pediatr Urol*. 2021 Aug;17(4):598]. *J Pediatr Urol* 2021;17(2):200–207. doi:10.1016/j.jpuro.2021.01.037
16. Ammenti A, Alberici I, Brugnara M et al. Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. *Acta Paediatr* 2020;109(2):236–247. doi:10.1111/apa.14988
17. Buettcher M, Trueck J, Niederer-Loher A et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children [published correction appears in *Eur J Pediatr*. 2020 Oct 1]. *Eur J Pediatr* 2021;180(3):663–674. doi:10.1007/s00431-020-03714-4
18. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2022 Jul 27. (NICE Guideline, No. 224.) Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK588844/>
19. Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria [Recommendations on the diagnosis and treatment of urinary tract infection]. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2019;90(6):400.e1-400.e9. doi:10.1016/j.anpedi.2019.02.009
20. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Nefrologii Dziecięcej (PTNFD) dotyczące postępowania z dzieckiem z zakażeniem układu moczowego. Polskie Towarzystwo Nefrologii Dziecięcej Web site. <https://www.ptnfd.org/zalecenia>. Accessed July 13, 2023
21. Yang SS, Tsai JD, Kanematsu A, Han CH. Asian guidelines for urinary tract infection in children. *J Infect Chemother* 2021;27(11):1543–1554. doi:10.1016/j.jiac.2021.07.014
22. Autore G, Bernardi L, La Scola C et al. Management of Pediatric Urinary Tract Infections: A Delphi Study. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(8):1122. doi:10.3390/antibiotics11081122
23. Brandström P, Lindén M. How Swedish guidelines on urinary tract infections in children compare to Canadian, American and European guidelines. *Acta Paediatr* 2021;110(6):1759–1771. doi:10.1111/apa.15727
24. Vaillancourt S, McGillivray D, Zhang X, Kramer MS. To clean or not to clean: effect on contamination rates in mid-stream urine collections in toilet-trained children. *Pediatrics* 2007;119(6):e1288–e1293. doi:10.1542/peds.2006-2392
25. Kaufman J, Temple-Smith M, Sanci L. Urinary tract infections in children: an overview of diagnosis and management. *BMJ Paediatr Open* 2019;3(1):e000487. doi:10.1136/bmjpo-2019-000487
26. Brogan LJ. What is flow imaging microscopy? FlowCam. February 9, 2023. Accessed August 21, 2023. <https://www.fluid-imaging.com/blog/what-is-flow-imaging-microscopy>
27. Williams GJ, Macaskill P, Chan SF, Turner RM, Hodson E, Craig JC. Absolute and relative accuracy of rapid urine tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2010;10(4):240–250. doi:10.1016/S1473-3099(10)70031-1
28. Kass EH. Asymptomatic infections of the urinary tract. *Trans Assoc Am Physicians* 1956;69:56–64
29. Strohmeier Y, Hodson EM, Willis NS, Webster AC, Craig JC. Antibiotics for acute pyelonephritis in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;(7):CD003772. doi:10.1002/14651858.CD003772.pub4
30. Fitzgerald A, Mori R, Lakhnypaul M, Tullus K. Antibiotics for treating lower urinary tract infection in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(8):CD006857. doi:10.1002/14651858.CD006857.pub2
31. Okarska-Napierala M, Wasilewska A, Kuchar E. Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment, imaging – Comparison of current guidelines. *J Pediatr Urol* 2017;13(6):567–573. doi:10.1016/j.jpuro.2017.07.018
32. Tullus K, Shaikh N. Urinary tract infections in children. *Lancet* 2020;395(10237):1659–1668. doi:10.1016/S0140-6736(20)30676-0
33. Williams G, Hahn D, Stephens JH, Craig JC, Hodson EM. Cranberries for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev* 2023;4(4):CD001321. doi:10.1002/14651858.CD001321.pub6

34. Keren R, Shaikh N, Pohl H et al. Risk Factors for Recurrent Urinary Tract Infection and Renal Scarring. *Pediatrics* 2015;136(1):e13-e21. doi:10.1542/peds.2015-0409

Сведения об авторах:

Аспирант Снопков Владимир Владимирович
220020, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Нарочанская,
д. 17. Белорусский государственный медицинский университет,
1-я кафедра детских болезней, преподаватель-стажер.
Тел.: +375 (17) 369-56-61; E-mail; vvsnopkov@yandex.ru.
ORCID: 0000-0002-4904-4480

Проф. Байко Сергей Валерьевич, д-р мед. наук
220020, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Нарочанская,
д. 17. Белорусский государственный медицинский университет,
1-я кафедра детских болезней. Тел.: +375 (17) 369-56-61;
E-mail: baiko@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5860-856X

About the authors:

Postgraduate student Vladimir V. Snopkov
Affiliations: 220020, The Republic of Belarus, Minsk, Naro-
chanskaya st., 17. Belarusian state medical university, 1st de-
partment of childhood diseases. Phone: +375 (17) 369-56-61;
E-mail; vvsnopkov@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4904-4480

Prof. Sergey V. Baiko MD, PhD, DMedSci
Affiliations: 220020, The Republic of Belarus, Minsk, Naro-

chanskaya st., 17. Belarusian state medical university, 1st depart-
ment of childhood diseases. Phone: +375 (17) 369-56-61; E-mail:
baiko@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5860-856X

Конфликт интересов: авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest: The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 25.11.2023;
одобрена после рецензирования 10.01.2024;
принята к публикации 19.01.2024
The article was submitted 25.11.2023;
approved after reviewing 10.01.2024;
accepted for publication 19.01.2024