

Инфекция мочевых путей у детей.

Часть 1. Терминология, классификация, факторы риска развития, патогенез, особенности клинической картины, методы диагностики (лекция для врачей)

Александра Никитична Горяйнова¹, Артем Гагикович Буркин²,
Николай Викторович Шестериков², Татьяна Владимировна Петрова²,
Тамерлан Владимирович Гаджиев², Владимир Ромуальдович Дружинин²,
Дарья Владимировна Шуманская²

¹ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Российская Федерация

² Детская городская клиническая больница имени З.А. Башляевой Департамента здравоохранения г. Москвы, 125373, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 28, Российская Федерация

Для цитирования: Горяйнова А.Н., Буркин А.Г., Шестериков Н.В., Петрова Т.В., Гаджиев Т.В., Дружинин В.Р., Шуманская Д.В. Инфекция мочевых путей у детей. Часть 1. Терминология, классификация, факторы риска развития, патогенез, особенности клинической картины, методы диагностики (лекция для врачей). *Children's Medicine of the North-West*. 2026;14(2):7–25. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.69.48.001>.

Поступила: 13.01.2026

Одобрена: 08.04.2026

Принята к печати: 30.06.2026

РЕЗЮМЕ. Первая часть лекции посвящена терминологии, классификации, факторам риска развития, патогенезу, особенностям клинической картины, методам диагностики инфекции мочевых путей — одному из самых частых заболеваний детского возраста, способному вызвать как кратковременное ухудшение здоровья, так и необратимые изменения почки, развитие нефросклероза. Несмотря на то что за последние десятилетия в диагностику инфекции мочевых путей внедрены современные лабораторные и инструментальные методы исследования, проблема не теряет своей актуальности. Об этом свидетельствует увеличение количества пациентов с инфекцией мочевых путей в мире на 65% и более за последние 30 лет. Во многом это связано с поздней постановкой диагноза и, как следствие, поздно начатой антибактериальной терапией. В представленной первой части лекции рассматриваются ведущие факторы риска развития инфекции мочевых путей, особенности клинической картины у детей различных возрастных групп, подробно описаны методы сбора мочи у детей и способы определения лейкоцитурии и бактериурии, современные визуализирующие методы диагностики, помогающие выявить причины рецидивирующего течения болезни и неэффективности проводимой терапии. В заключении первой части лекции перечислены показания для госпитализации детей с инфекцией мочевых путей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инфекция мочевых путей, лейкоцитурия, бактериурия, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, мегауретер, уретероцеле, дивертикулы мочевого пузыря, пиелонефрит, цистит, бессимптомная (асимптоматическая) бактериурия

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

✉ Александра Никитична Горяйнова. E-mail: alex.goriaynowa@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2026

Lecture

<https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.69.48.001>

Urinary tract infection in children. Part 1. Terminology, classification, risk factors, pathogenesis, clinical features, and diagnostic methods (lecture for physicians)

Alexandra N. Goryainova¹, Artem G. Burkin², Nikolay V. Shesterikov², Tatyana V. Petrova², Tamirlan V. Gadzhiev², Vladimir R. Druzhinin², Daria V. Shumanskaya²

¹ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russian Federation

² Moscow's Healthcare Department Children Hospital of Z.A. Bashlyeva, 28 Geroev Panfilovcev str., Moscow, 125373, Russian Federation

For citation: Goryainova A.N., Burkin A.G., Shesterikov N.V., Petrova T.V., Gadzhiev T.V., Druzhinin V.R., Shumanskaya D.V. Urinary tract infection in children. Part 1. Terminology, classification, risk factors, pathogenesis, clinical features, and diagnostic methods (lecture for physicians). *Children's Medicine of the North-West*. 2026;14(2):7–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.69.48.001>.

Received: 13.01.2026

Revised: 08.04.2026

Accepted: 30.06.2026

ABSTRACT. The first part of the lecture covers the terminology, classification, risk factors, pathogenesis, clinical features, and diagnostic methods for urinary tract infection. This is one of the most common childhood illnesses, capable of causing both a short-term deterioration in health and irreversible kidney damage, including the development of nephrosclerosis. Despite the introduction of modern laboratory and instrumental diagnostic methods in recent decades, the problem remains relevant. This is evidenced by the increase in the number of patients with urinary tract infections worldwide by 65% or more over the past 30 years. This is largely due to late diagnosis and, consequently, delayed initiation of antibacterial therapy. This first part of the lecture examines the leading risk factors for urinary tract infection development, the clinical features in children of different age groups, and describes in detail methods for collecting urine in children and ways to detect leukocyturia and bacteriuria. Modern imaging diagnostic methods are also provided to help identify the causes of recurrent disease and treatment failure. The first part of the lecture concludes with a list of indications for hospitalization of children with urinary tract infections.

KEYWORDS: *urinary tract infection, leukocyturia, bacteriuria, vesicoureteral reflux, megaureter, ureterocele, bladder diverticula, pyelonephritis, cystitis, asymptomatic bacteriuria*

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

✉ Alexandra N. Goryainova. E-mail: alex.goriaynowa@yandex.ru

© 2026 by the authors

ВВЕДЕНИЕ

Инфекция мочевых путей (ИМП) относится к частым заболеваниям детского возраста и является одним из факторов, ухудшающих качество жизни. В мире 8% детей происходит хотя бы один эпизод ИМП в возрасте от 1 месяца до 11 лет, 30% детей имеют рецидив ИМП в течение первых 6–12 месяцев с момента дебюта болезни [1]. Глобальное изучение эпидемиологии и предикторов ИМП показало, что за 30 лет, с 1990 по 2019 г., количество случаев ИМП в мире выросло на 65,45% [2]. Средний возраст девочек с ИМП в Российской Федерации составляет 8,5±5,0 года, мальчиков – 4,4±5,4 года [3]. При анализе частоты ИМП установлено, что у девочек и женщин любого возраста (за исключением первого года жизни) намного чаще выявляют клинические и лабораторные признаки заболевания [4]. В общей популяции детей с ИМП в Российской Федерации количество девочек достигает 75,1%, мальчиков – 24,9% [3]. Начиная с 1960 г. ведение детей с ИМП строится на концепции, что рецидивы ИМП, особенно при наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР), повышают риск развития хронической болезни почек, артериальной гипертензии, терминальной стадии хронической почечной недостаточности в относительно молодом возрасте. Рекомендации по ведению детей с ИМП основаны на положении, что своевременная диагностика и лечение, всестороннее обследование с помощью визуализирующих методов могут предотвратить нежелательную цепочку неблагоприятных событий и развитие терминальной стадии хронической почечной недостаточности.

Анализ данных мировой статистики показывает, что так же, как и в России, в развитых странах Западной Европы и США частота ИМП очень высока. Проблема ИМП становится актуальной уже с первых дней жизни ребенка: у новорожденных с экстремально низкой массой тела сохраняется риск развития ИМП в течение всего первого года жизни, к 7-летнему возрасту до 9% девочек и до 2% мальчиков имеют как минимум один подтвержденный эпизод ИМП [5, 6]. Диагностика, лечение и последующее наблюдение за детьми с ИМП являются важными вопросами для врача-педиатра, врача общей практики, врача-нефролога, требуют принятия множества решений для предупреждения прогрессирующего повреждения почек. Очень важно диагностировать ИМП в первые три дня заболевания, когда назначение АБТ максимально эффективно [7]. Начало АБТ на 4-й день заболевания и позже

повышает риск нефросклероза в 2 раза и более [7]; риск нефросклероза при позднем назначении АБТ детям с ИМП резко возрастает при наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР) и других аномалий развития мочевых путей [8, 9], признаки которых могут быть выявлены при ультразвуковом исследовании (УЗИ).

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Инфекция мочевых путей – воспалительный процесс уротелия в различных отделах мочевого тракта, возникающий в ответ на появление патогенных микроорганизмов в мочевыводящих путях.

Бактериурия – наличие бактерий в моче, выделенной из мочевого пузыря.

Бессимптомная (асимптоматическая) бактериурия – наличие одного вида бактерий или более, выявляемых в моче в количестве $>10^5$ КОЕ/мл, при отсутствии каких-либо жалоб и клинических симптомов заболевания мочевой системы. Может быть обнаружена при диспансерном или целенаправленном обследовании ребенка.

Острый пиелонефрит – воспалительное заболевание почечной паренхимы и лоханки, возникшее вследствие бактериальной инфекции.

Острый цистит – воспалительное заболевание мочевого пузыря бактериального происхождения.

Хронический пиелонефрит – повреждение почек, проявляющееся фиброзом и деформацией чашечно-лоханочной системы в результате повторных атак ИМП. Как правило, возникает на фоне анатомических аномалий мочевыводящего тракта или обструкции.

Пузырно-мочеточниковый рефлюкс – ретроградный ток мочи из мочевого пузыря в мочеточник.

Рефлюкс-нефропатия – фокальный или диффузный склероз почечной паренхимы, первопричиной которого является ПМР, приводящий к внутривнутрипочечному рефлюксу, повторным атакам пиелонефрита и склерозированию почечной ткани.

Уросепсис – жизненно опасный генерализованный патологический процесс, сопровождающийся органной/полиорганной дисфункцией, при котором клинические проявления ИМП осложняются реакцией организма на инфекцию, повреждающей его собственные ткани и органы.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФЕКЦИИ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

В утвержденных в 2024 г. Клинических рекомендациях «Инфекция мочевых путей» [1] классификация

ИМП и постановка диагноза строятся с учетом следующих положений.

1. По наличию структурных аномалий мочевыводящих путей:

- неосложненная — без наличия структурных аномалий мочевыводящих путей;
- осложненная — на фоне структурных аномалий мочевыводящих путей (как правило, с лихорадкой и чаще всего пиелонефрит).

2. По локализации:

- пиелонефрит (при поражении почечной паренхимы и лоханки);
- цистит (при поражении мочевого пузыря);
- уретрит;
- уросепсис;
- инфекция мочевыводящих путей без установленной локализации.

3. По стадии:

- активная стадия;
- стадия ремиссии.

4. По течению:

- острый пиелонефрит;
- хронический пиелонефрит (крайне редко встречается).

Критерии рецидивирующего течения инфекции мочевых путей [10]

1. Два эпизода и более острого пиелонефрита в течение года.

2. Один эпизод острого пиелонефрита и один эпизод цистита или более в течение года.

3. Три эпизода цистита и более в течение года.

Атипичная инфекция мочевых путей [10]

ИМП считается атипичной, если ассоциируется с сепсисом, объемными образованиями, например, дермоидными кистами брюшной полости или мочевого пузыря, подъемом уровня сывороточного креатинина, отсутствием эффекта на антибиотикотерапию в течение 48–72 часов, если ИМП вызвана микрофлорой, отличной от EBSL-продуцирующих (EBSL — Extended-Spectrum Beta-Lactamase, бета-лактамазы расширенного спектра) *Escherichia coli* (*E. coli*) [10].

ЭТИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИИ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Исследования мочи, проведенные в разных регионах России, подтверждают, что на спектр микрофлоры мочи у детей с ИМП влияют возраст, пол, гестационный возраст к моменту рождения, период заболевания (активная стадия, стадия ремиссии, рецидив ИМП), условия инфицирования (внебольничное или госпитальное), наличие анато-

мической обструкции или функциональной незрелости мочевых путей, резистентность организма ребенка, состояние микробиоценоза кишки, регион проживания, материально-бытовое положение семьи, методы сбора мочи. Результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ДАРМИС-2023», в котором участвовали 29 центров (поликлиник и стационаров) 21 города России, показали, что у 89,6% детей и подростков до 18 лет с внебольничной ИМП из мочи, собранной методом свободного мочеиспускания, катетером или с помощью детского мочеприемника, были выделены *Enterobacterales* [3]. Наиболее частыми видами были *E. coli* и *Klebsiella pneumoniae* (табл. 1).

В госпитальных условиях ведущую роль играют *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, EBSL-продуцирующие *E. coli* и EBSL-продуцирующие *Klebsiella pneumoniae*, выявление которых достигает 54,5% [5, 6]. У новорожденных с гестационным возрастом менее 32 недель, находящихся в отделениях интенсивной терапии, в отличие от детей более старшего возраста и доношенных новорожденных, спектр микрофлоры мочи отличается большим разнообразием, тогда как у детей первого года жизни с первым эпизодом ИМП в 90% случаев выделяется *E. coli* (табл. 2) [11–13].

Спектр микрофлоры мочи имеет различия при неосложненной и осложненной ИМП [14]. При осложненном течении ИМП чаще этиологическим фактором могут быть *Candida*, *Enterococcus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) [14].

Таблица 1. Структура основных возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России [3]

Table 1. Common uropathogens causing community acquired UTI in children and adolescent under 18 years of age in Russia [3]

Возбудитель Pathogen	Частота выделения у детей и подростков до 18 лет, % Pathogen detection rate in children and adolescents under 18 years of age, %
<i>Escherichia coli</i>	68,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9,8
<i>Proteus mirabilis</i>	2,7
<i>Enterococcus</i>	4,9
<i>Staphylococcus</i>	2,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1,6

Таблица 2. Спектр микрофлоры мочи у детей раннего возраста с инфекцией мочевых путей [11–13]

Table 2. The urine Bacterial species in young children with UTI [11–13]

Микрофлора мочи, % The urine Bacterial species, %	Новорожденные, гестационный возраст менее 32 недель Newborns, the gestational age is less than 32 weeks	Дети первого года жизни, первый эпизод инфекции мочевых путей The Infants, the urinary tract infection first episode
<i>Escherichia coli</i>	19	90
<i>Klebsiella</i>	18	5,3
<i>Enterococcus</i>	20	1,4
<i>Enterobacter</i>	12	1,1
<i>Citrobacter</i>	–	1,0
<i>Streptococcus</i> группы В Group B <i>Streptococcus</i>	–	0,8
<i>Candida</i>	6	–
β-Лактамаз-продуцирующая <i>Escherichia coli</i> β-Lactamase-producing <i>Escherichia coli</i>	–	4
Другая микрофлора Other microflora	–	0,9

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ И ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ИНФЕКЦИИ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ

Факторы риска – это условия (внутренние, или эндогенные, и внешние, или средовые, экзогенные), увеличивающие вероятность развития заболевания, неблагоприятного его течения и исхода (табл. 3). Раннее выявление факторов риска и прогрессирования ИМП способствует разработке системы профилактических мероприятий, направленных на улучшение состояния здоровья и качества жизни детей, снижению частоты жизнеугрожающих осложнений ИМП (артериальной гипертензии, терминальной стадии хронической болезни почек).

ПАТОГЕНЕЗ ИНФЕКЦИИ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Важным общим свойством возбудителей ИМП является их адгезивная способность к уроэпителию (уротелию), что обеспечивает надежную фиксацию бактерий в мочевых путях и препятствует их гидродинамической элиминации. В феномене адгезии большая роль отводится клеточным рецепторам и мембранам клеток-мишеней, их восприимчивости или толерантности к процессу «прилипания» уропатогенной флоры. Процесс адгезии к уроэпителию носит многофакторный характер и обусловлен как неспецифическим (гидрофильно-липофильным), так и специфическим (лиганд-рецепторным)

взаимодействием. В развитии ИМП принимают участие три пути инфицирования: восходящий (уриногенный), гематогенный и лимфогенный. Восходящий путь инфицирования считается основным, гематогенный путь инфицирования встречается редко и наиболее вероятен при сепсисе, апостематозном нефрите. В редких случаях бактерии могут проникать в паренхиму почки из соседних органов через лимфатическую систему. Лимфогенный путь инфицирования возможен при тяжелых кишечных инфекциях, абдоминальных абсцессах.

Восходящий путь инфицирования. Несмотря на то что ИМП может вызываться различными группами патогенов, включая грамположительные и грамотрицательные бактерии, грибы, лидирующее положение занимает *E. coli* [3, 14]. Восходящий путь инфицирования начинается с колонизации периретральной и вагинальной областей уропатогенными штаммами *E. coli*. Обладая большим количеством фимбрий и адгезинов на своей поверхности, *E. coli* обеспечивает прочную связь с уротелием и продвижение в вышележащие отделы мочевых путей, вызывая развитие воспалительных реакций, таких как уретрит, цистит и пиелонефрит. Препятствием для инфицирования мочевого пузыря уропатогенной *E. coli* является способность уретры к самозащите. Слизистая оболочка и эпителиальные клетки уретры противостоят инвазии патогенных

Таблица 3. Значимые экзогенные и эндогенные факторы риска развития инфекции мочевых путей у детей**Table 3.** Significant exogenous and endogenous risk factors for the development of urinary tract infections in children

Эндогенные факторы Endogenous factors	Экзогенные факторы Exogenous factors
Ранний возраст Early age	Интеркуррентные заболевания, особенно рецидивирующие кишечные инфекции и частые острые респираторные вирусные инфекции Intercurrent diseases, especially recurrent intestinal infections and frequent acute respiratory viral infections
Аномалии развития мочевых путей Anomalies of the urinary tract	Неспецифические воспалительные заболевания наружных половых органов (вульвит, вульвовагинит, баланит, баланопостит) Non-specific inflammatory diseases of the external genitalia (vulvitis, vulvovaginitis, balanitis, balanoposthitis)
Аномалии развития уrogenитальной области (пузырно-влагалищные и пузырно-кишечные свищи, уrogenитальный синус) Developmental anomalies of the urogenital area (vesicovaginal and vesicointestinal fistulas, urogenital sinus)	Трансуретральные медицинские манипуляции (в частности, катетеризация мочевого пузыря) Transurethral medical procedures (in particular bladder catheterization)
Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря Neurogenic bladder dysfunction	Мастурбация Masturbation
Индивидуальные особенности строения крайней плоти у мальчиков Individual features of the foreskin structure in boys	Раннее начало половой жизни Early onset of sexual activity
Отягощенная наследственность (наличие в семье и у ближайших родственников ребенка аномалий развития мочевых путей, мочекаменной болезни) Burdened heredity (the presence of urinary tract anomalies and urolithiasis in the family and in the child's immediate relatives)	Использование селективных агонистов бета ₃ -адренорецепторов, снижающих тонус гладкой мускулатуры мочевыводящих путей у пациентов с неудержанием мочи The use of selective beta ₃ -adrenergic receptor agonists that reduce the tone of urinary tract smooth muscles in patients with urinary incontinence
Функциональные и органические нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта Functional and organic disorders of the gastrointestinal tract	Глистная инвазия Helminthic infestation
Пол ребенка (после первого года жизни девочки болеют чаще мальчиков) The child's gender (after the first year of life, girls get sick more often than boys)	Длительная антибактериальная терапия Long-term antibacterial therapy
Дефицит эстрогенов у девочек Estrogen deficiency in girls	Переохлаждение Hypothermia
Болезни эндокринной системы (сахарный диабет, врожденная дисфункция коры надпочечников) Diseases of the endocrine system (diabetes mellitus, congenital dysfunction of the adrenal cortex)	Травма аногенитальной области, позвоночника Trauma of the anogenital region, spine
Первичные и вторичные иммунодефицитные состояния Primary and secondary immunodeficiency states	Неблагоприятный акушерско-гинекологический анамнез у матери (воспалительные заболевания гениталий, гормональные нарушения, эндометриоз, гестозы, угроза прерывания беременности, выкидыши, патологическое течение родов), пиелонефрит Unfavorable obstetric and gynecological history in the mother (inflammatory diseases of the genitals, hormonal disorders, endometriosis, gestosis, threatened miscarriage, miscarriages, pathological course of labor), pyelonephritis
Недоношенность Prematurity	Высокая концентрация экополлютантов в местах проживания High concentration of environmental pollutants in residential areas
Внутриутробные инфекции Intrauterine infections	Острые и хронические стрессовые ситуации: физические, химические, биологические, психоэмоциональные Acute and chronic stressful situations: physical, chemical, biological, psycho-emotional

Таблица составлена авторами

The table is prepared by the authors

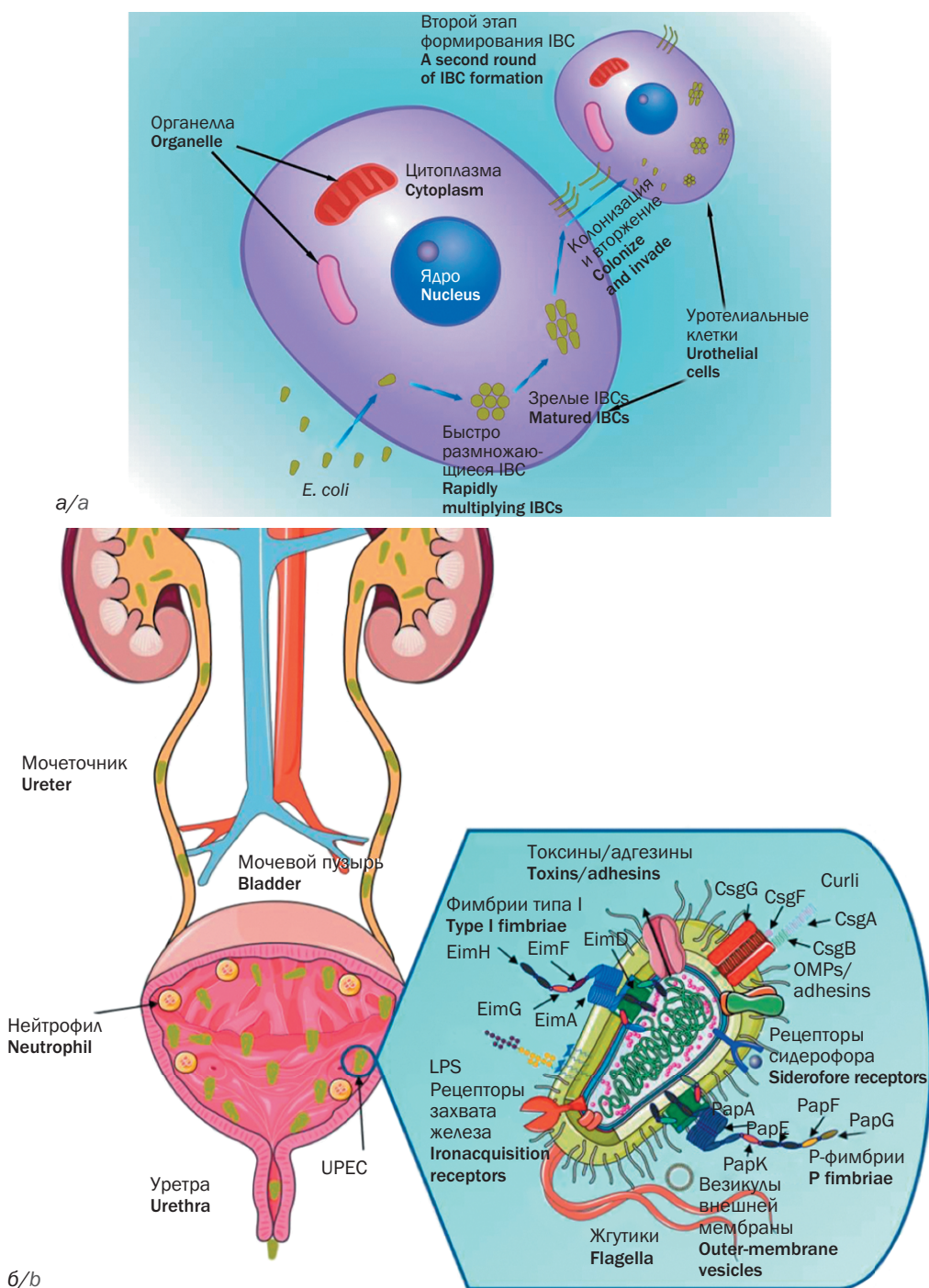


Рис. 1. Восходящий путь инфицирования мочевых путей: а — формирование резервуаров *E. coli* в уротелии мочевых путей, передача *E. coli* в соседние клетки и распространение инфекции; б — факторы патогенности *E. coli*. UPEC — уропатогенная *E. coli*; LPS — липополисахариды; IBC — интрацеллюлярные бактериальные сообщества; the rapidly multiplying IBCs — быстро размножающиеся незрелые интрацеллюлярные бактериальные сообщества (имеют форму кокков); matured IBCs — зрелые интрацеллюлярные бактериальные сообщества (имеют эллипсоидную или стержнеобразную форму); OMPs — другие мембранные протеины, выполняющие функции адгезинов [14]

Fig. 1. Ascending route of urinary tract infection: a — formation of *E. coli* reservoirs in the urothelium of the urinary tract, transmission of *E. coli* to neighboring cells and spread of infection; b — factors of *E. coli* pathogenicity. UPEC — uropathogenic *E. coli*; LPS — lipopolysaccharides; IBC — intracellular bacterial communities; the rapidly multiplying IBCs — rapidly proliferating immature intracellular bacterial communities (have the form of cocci); matured IBCs — mature intracellular bacterial communities (have an ellipsoid or rod-shaped form); OMPs outer-membrane proteins [14]

бактерий, поддерживая баланс между уретрой и бактериями. Однако, когда патогенность бактерий очень высока или организм подвергается внешнему повреждению, этот баланс нарушается и защитная функция уретры становится слабее. Кроме фимбрий и адгезинов, пролиферации уропатогенной *E. coli* способствует огромный набор факторов агрессии: липополисахариды, полисахаридные капсулы, жгутики, везикулы наружной мембраны, внеклеточные белковые волокна curli, расположенные на поверхности *E. coli*, и рецепторы, связывающие железо. Внеклеточные волокна curli благоприятствуют формированию клеточного сообщества за счет образования биопленки во внеклеточном матриксе. Вследствие этого вторым этапом развития ИМП является проникновение *E. coli* в полость мочевого пузыря и рост в моче в виде планктона, а далее прикрепление к поверхности эпителия слизистой оболочки мочевого пузыря и взаимодействие с его защитной системой. Проплиферация патогенных штаммов *E. coli* и накопление клеточной массы способствуют развитию биопленок, которые обеспечивают *E. coli* возможность и далее колонизировать мочевые пути и вызывать ИМП. После образования биопленки уропатогенные штаммы могут ускользать от механизмов иммунной защиты. Биопленка обладает сильной лекарственной устойчивостью, медикаментозным средствам трудно проникать сквозь нее, что приводит к хроническому и рецидивирующему течению ИМП [14].

Инвазия и пролиферация уропатогенных штаммов может происходить путем образования внутриклеточных резервуаров *E. coli* в мочевом пузыре. Внутриклеточные резервуары возникают в нижележащих отделах уротелия. Количество бактерий, размножающихся в резервуарах, может легко достигать 10^5 бактерий на клетку. Бактерии из внутриклеточных резервуаров проникают в соседние клетки, распространяя инфекцию (рис. 1).

На завершающем этапе развития ИМП происходит колонизация почек. Уропатогенная *E. coli* разрушает ткани почки хозяина и выделяет токсины, вызывая инфекции верхних отделов мочевых путей, а в тяжелых случаях бактериемию, сепсис, уросепсис. Перечисленная цепь событий возможна, когда уропатогенная *E. coli* успешно прикрепляется к уротелиальным клеткам хозяина. В целом стратегии патогенеза, используемые уропатогенными штаммами *E. coli*, включают адгезию, подвижность, поглощение металлов (в частности, ионов железа), выработку токсинов и уклонение от иммунного ответа. Бактериальные адгезины и рецепторы к ним

на клетках хозяина опосредуют процессы бактериальной колонизации, образования биопленок, репликации, секреции токсинов, интернализации (процесса перемещения веществ внутрь клетки с помощью эндоцитоза) и инвазии (см. рис. 1).

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИИ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Оценка симптомов и признаков, указывающих на ИМП. Симптомы и признаки ИМП у детей, особенно раннего возраста, весьма неспецифичны. В первые два года жизни, когда ребенок еще не умеет контролировать функцию мочевого пузыря, самым частым симптомом является «беспричинная» лихорадка, которая в комбинации с некоторыми дополнительными признаками с высокой вероятностью ассоциируется с ИМП (табл. 4). В период новорожденности дети с врожденной аномалией мочевых путей и ИМП могут иметь затяжную желтуху [12]. У детей с гестационным возрастом ≤ 32 недель неспецифические симптомы ИМП включают апноэ, брадикардию, эпизоды десатурации, нестабильность температуры, затороженность, слабость, непереносимость питания [15]. У детей более старшего возраста, умеющих контролировать функцию мочеиспускания, «мочевые» симптомы более заметны. Комбинация нескольких признаков и симптомов увеличивает вероятность диагноза «инфекция мочевых путей», но при этом требуется обязательное лабораторное подтверждение [10].

Клинический анализ мочи. Главными критериями, позволяющими поставить диагноз «инфекция мочевых путей», являются лейкоцитурия и бактериурия. Многоцентровые исследования подтверждают эффективность двухэтапной диагностики ИМП у детей, особенно первых пяти лет жизни, так как именно в этой возрастной группе частота ИМП наиболее высока. Этапы диагностики следующие: I этап — оценка симптомов и признаков для отбора детей на анализы мочи; II этап — как только моча собрана и отправлена в лабораторию для клинического анализа и оценки степени бактериурии, использовать клинические симптомы и методы экспресс-диагностики (тест-полоски), чтобы назначить эмпирическую антибактериальную терапию. Применение тест-полосок необходимо для назначения антибактериальной терапии, пока не будут готовы результаты лабораторных исследований [15, 16]. Обязательное условие достоверности результатов бактериологического исследования мочи — сбор анализов до начала антибактериальной терапии.

Таблица 4. Признаки и симптомы инфекции мочевых путей у детей различного возраста [10]

Table 4. Signs and symptoms in infants and children with urinary tract infections [10]

Возраст детей Age group	Признаки и симптомы Signs and symptoms		
	самые частые most common	частые frequent	редкие least common
Младше 3 месяцев жизни Infants younger than 3 months	- Лихорадка. Fever - Рвота. Vomiting. - Вялость. Lethargy. - Раздражительность Irritability	- Плохой аппетит. Poor feeding. - Недостаточная прибавка массы тела Failure to thrive	- Боли в животе и/или надлобковой области. Abdominal or suprapubic pain, - Желтуха. Jaundice. - Гематурия. Haematuria. - Моча с неприятным запахом и/или мутная Foul-smelling and/or cloudy urine
От 3 месяцев до двух лет жизни Infants and children, 3 months or older	Лихорадка Fever	- Боли в животе и/или надлобковой области. Abdominal or suprapubic pain. - Боли в поясничной области. Lumbar pain. - Рвота. Vomiting. - Плохой аппетит Poor feeding	- Вялость. Lethargy. - Раздражительность. Irritability. - Гематурия. Haematuria. - Моча с неприятным запахом или мутная Foul-smelling and/or cloudy urine
Старше двух лет Children older than 2 years	Дизурии Dysuria	- Недержание мочи. Changes to continence. - Боли в животе и/или надлобковой области. Abdominal or suprapubic pain.. - Боли в поясничной области Lumbar pain	- Лихорадка. Fever. - Недомогание. Malaise. - Рвота. Vomiting. - Гематурия. Haematuria. - Моча с неприятным запахом или мутная

Клинические факторы, указывающие на высокую вероятность ИМП и требующие быстрого проведения обследования: возраст до года; лихорадка неясной этиологии (отсутствие понятного источника лихорадки) в течение 2 дней и более; температура 39 °C и более [16].

Минимальный набор критериев для сбора анализов мочи: температура 38 °C и более; длительность лихорадки 48 часов и более; возраст младше 2 лет; наличие клинических проявлений, характерных для ИМП.

Рекомендации по сбору образцов мочи. Современные руководства по диагностике и лечению ИМП рекомендуют микробиологическое подтверждение, используя образцы мочи, собранные при свободном мочеиспускании [11] или полученные путем катетеризации мочевого пузыря, а также его

аспирационной надлобковой пункции. Инвазивные методы сбора мочи (катетеризация мочевого пузыря и надлобковая пункция) требуют квалифицированного медицинского персонала, являются болезненными и пугающими процедурами для ребенка и могут индуцировать развитие инфекции восходящим путем. Вследствие этого врач-педиатр должен руководствоваться следующими принципами: для сбора мочи необходимо использовать методы, подходящие ребенку по возрасту; следует отдавать предпочтение сбору мочи при свободном мочеиспускании; для детей, приученных к туалету, можно использовать стерильную миску, которую родители могут держать под ребенком или положить в горшок; для детей, не приученных к туалету, родителям следует очистить зону подгузника, используя только воду, а затем усадить ребенка к себе

на колени с миской, расположенной под промежностью малыша; если сбор мочи при свободном мочеиспускании невозможен, можно использовать стерильные памперсные подушечки, которые вкладывают с внутренней стороны памперса; памперсные подушечки следует менять каждые 30 минут до получения мочи, чтобы избежать риска контаминации; контейнеры (пластиковые мешки, мочеприемники), которые фиксируют в зоне промежности ребенка, для сбора мочи нежелательны, так как они неудобны для ребенка, могут вызвать мацерацию кожного покрова и увеличить частоту ложноположительных результатов, контаминации. Контаминация — это присутствие в посевах мочи культуры, источником которой не являются мочевые пути. Частота контаминации колеблется от 0% при сборе мочи методом свободного мочеиспускания до 48% при сборе мочи в мочеприемник. Даже при тщательном сборе мочи вероятность контаминации в среднем составляет 7,2% [17, 18].

Родственникам детей первого полугодия жизни для сбора мочи можно рекомендовать метод «чистого улова», который заключается в попытке собрать немного мочи в контейнер для образцов и включает следующие этапы сбора, которые нужно объяснить родителям:

- предложите ребенку попить (чашку, бутылочку, покормить грудью);
- подготовьте контейнер для сбора мочи;
- снимите с ребенка подгузник;
- перед сбором мочи тщательно вымойте руки или наденьте перчатки;

- очистите кожу вокруг гениталий; используйте чистый пластиковый пинцет и марлю, смоченную водой, если они есть, или детские влажные салфетки;
- продолжайте наблюдать, пока ваш ребенок помочится; будьте готовы собрать образец мочи в контейнер, когда он помочится;
- чтобы побудить ребенка помочиться, можно аккуратно помассировать ему низ живота (живот) в течение нескольких минут с помощью чистого куска марли, смоченного в холодной воде;
- держите контейнер подальше от кожи ребенка, когда собираете мочу, чтобы не способствовать контаминации.

Методы экспресс-диагностики инфекции мочевого пузыря с помощью тест-полосок

1. *Определение эстеразы лейкоцитов.* Эстеразу лейкоцитов вырабатывают нейтрофилы во время активации и миграции к очагу воспаления. Наличие эстеразы в моче является маркером лейкоцитурии при ИМП, в комбинации с нитритным тестом отличается высокой степенью чувствительности и специфичности в диагностике ИМП (табл. 5).

2. *Нитритный тест.* Нитриты появляются в моче как результат превращения бактериями эндогенных нитратов в нитриты, что характерно для грамотрицательной микрофлоры, чаще всего *Escherichia coli*. Нитритный тест может быть ложноотрицательным при низком количестве колониеобразующих единиц или при анализе недавно спущенной или разбавленной мочи. Нитритный тест не выявляет организмы, неспособные восстанавливать нитраты

Таблица 5. Чувствительность и специфичность компонентов общего анализа мочи в диагностике инфекции мочевых путей [19, 20]

Table 5. Sensitivity and specificity of general urine analysis components in the diagnosis of urinary tract infections [19, 20]

Тест Test	Чувствительность, % Sensitivity, %	Специфичность, % Specificity, %
Эстераза лейкоцитов Leukocyte esterase	83	78
Нитритный тест Nitrite test	53	98
Эстераза лейкоцитов + нитритный тест Leukocyte esterase + nitrite test	93	72
Лейкоцитурия Leukocyturia	73	81
Бактериурия Bacteriuria	81	83
Эстераза лейкоцитов + нитритный тест + лейкоцитурия + + бактериурия Leukocyte esterase + nitrite test + leukocyturia + bacteriuria	99	70

до нитритов, такие как энтерококки, стафилококки (*Staphylococcus saprophyticus*), ацинетобактер или аденовирус [19, 20].

Критерии лейкоцитурии: 1) ≥ 10 лейкоцитов/мм³; 2) ≥ 5 лейкоцитов в поле зрения.

Критерии бактериурии: 1) ≥ 50 тыс. КОЕ/мл мочи (при сборе мочи катетером); 2) ≥ 100 тыс. КОЕ/мл мочи (свободное мочеиспускание или с помощью памперсной подушечки).

Способы определения бактерий в моче: определение эстеразы лейкоцитов и проведение нитритного теста экспресс-методом с помощью тест-полосок; бактериологический посев мочи; фазово-контрастная микроскопия мочи [26]; метод амплификации нуклеиновых кислот [21, 22].

ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИЕ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕТЕЙ С ИНФЕКЦИЕЙ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Ультразвуковое исследование необходимо провести для исключения анатомической аномалии мочевых путей. Несмотря на то что УЗИ используют как метод скрининга, его значение трудно переоценить вследствие большого количества достоинств: относится к неинвазивным методам обследования; не требует специальной подготовки ребенка; доступен в любом лечебно-профилактическом учреждении; не вызывает болевого синдрома; результат обследования можно получить в режиме реального времени; на основании данных УЗИ можно планировать дальнейший план обследования и лечения ребенка; в ряде случаев позволяет поставить правильный диагноз с большой долей вероятности (до 100%), например, при наличии кисты почки или объемного образования. С 01.01.2018 г. вступил в силу приказ Минздрава России от 10.08.2017 г. № 514н «Порядок проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»¹. Согласно приказу Минздрава России от 13.06.2019 г. № 396н² в определенные возрастные периоды при проведении профилактических медицинских осмотров

ров несовершеннолетних должен быть выполнен перечень исследований. Обследование детей в декретированные сроки (Приказ Минздрава России от 14.04.2025 г. № 211н³) позволяет выявить аномалии развития мочевых путей (пузырно-мочеточниковый рефлюкс, мегауретер, дивертикул мочевого пузыря, гидронефротическую трансформацию, кисты, гипоплазию почек) уже в период новорожденности, если в антенатальном периоде патологические изменения не были обнаружены, или если имеется необходимость сравнить результаты УЗИ в антенатальном и постнатальном периоде (рис. 2). При появлении лабораторных и клинических признаков ИМП врач-педиатр обязан назначить УЗИ мочевых путей независимо от возраста ребенка.

Усовершенствование антенатальной ультразвуковой диагностики позволяет выявлять аномалии развития мочевых путей на 20–24-й неделе гестации и определять тактику ведения ребенка после его рождения [23]. Основным ранним ультразвуковым признаком аномалии развития мочевых путей в антенатальном периоде является дилатация лоханки как следствие ПМР, гидронефроза и мегауретера. Лоханка плода считается дилатированной, если в 20–24 недели гестации ее размеры составляют 5 мм и более [23]. Встречается в 1–4,5% всех беременностей. Наиболее частые причины дилатации лоханки — обструкция пельвико-уретрального сегмента и ПМР.

Выявленные в 20–24 недели гестации аномалии развития мочевых путей требуют дальнейшего наблюдения. Следует повторить УЗИ почек плода в 32–34 и 36–38 недель гестации. Если к 38-й неделе гестации пиелозктазия более 10 мм, необходимо продолжить наблюдение за ребенком. Рекомендуется выполнение УЗИ мочевых путей каждые 3 месяца в течение первого года жизни ребенка, общего анализа мочи 1 раз в 3 месяца и при появлении симптомов, указывающих на вероятность ИМП, прежде всего лихорадки. Лейкоцитурия и лихорадка служат прямым показанием для госпитализации и проведения клинического обследования. В случае обнаружения лейкоцитурии при хорошем

¹ Приказ Минздрава России от 10.08.2017 г. № 514н «Порядок проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних». URL: <https://base.garant.ru/71748018/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 05.02.2026).

² Приказ Минздрава России РФ от 13.06.2019 г. № 396н «О внесении изменений в Порядок проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514н». URL: <https://base.garant.ru/72817530/> (дата обращения: 05.02.2026).

³ Приказ Минздрава России от 14.04.2025 г. № 211н «Об утверждении порядка прохождения несовершеннолетними профилактических медицинских осмотров, учетной формы № 030-ПО/У «Карта профилактического медицинского осмотра несовершеннолетнего», порядка ее ведения, а также формы отраслевого статистического наблюдения № 030-ПО/О «Сведения о профилактических медицинских осмотрах несовершеннолетних», порядка ее заполнения». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=500364> (дата обращения: 05.02.2026).

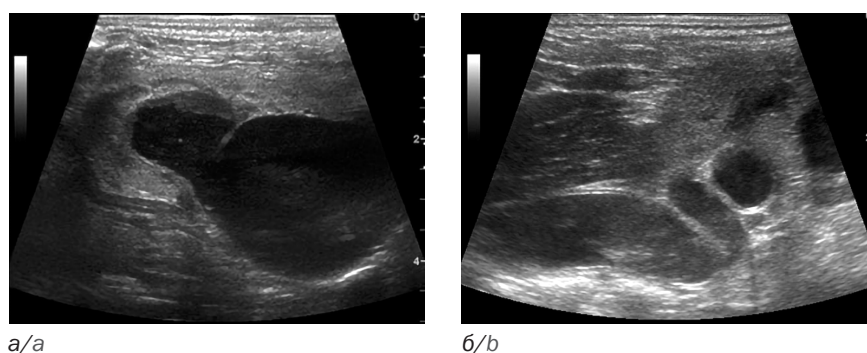


Рис. 2. Эхограммы почки с гидронефрозом (а) и мегауретером (б) у новорожденного [23]

Fig. 2. Echograms of the kidney with hydronephrosis (a) and megaureter (b) in the newborn [23]

самочувствию ребенка необходимо повторно назначить общий анализ мочи, напомнив родственникам ребенка о правилах сбора мочи для анализа. Лейкоцитурия в двух анализах и более также служит показанием для клинического обследования. Ребенку с дилатацией лоханки, дилатацией чашечек и мочеточников нужны госпитализация и клиническое обследование независимо от показателей анализов мочи.

Микционная цистоуретерография не рекомендуется как рутинный метод после первого эпизода ИМП. Показаниями для проведения цистоуретерографии считаются атипичное и рецидивирующее течение ИМП, признаки гидронефроза, ПМР, нефросклероза или других маркеров обструктивной уропатии, выявленные при УЗИ. Микционная цистоуретерография позволяет оценить степень ПМР, состояние мочевого пузыря (см. рис. 3). Пузырно-мочеточниковый рефлюкс — это ретроградный заброс мочи из мочевого пузыря в мочеточник и чашечно-лоханочную систему, обусловленный аномалией развития интрамурального отдела мочеточника при первичном рефлюксе или повышением внутрипузырного давления вследствие инфравезикальной обструкции у детей с нейрогенным мочевым пузырем при вторичном рефлюксе [24]. Вследствие того что ПМР различной степени устанавливают у 88% детей с ИМП, своевременное обнаружение рефлюкса и его коррекция препятствуют рецидивированию болезни, развитию нефросклероза, частота которого при высокой степени рефлюкса достигает 95% [25].

Клинический пример 1. Мальчик Г., 6 месяцев, впервые поступил в нефрологическое отделение с жалобами на рецидивирующие изменения в анализах мочи. Накануне госпитализации перенес вирусную инфекцию, отмечена лихорадка без выраженных катаральных явлений (обнаружена незначительная

заложенность носа), проведена симптоматическая терапия (антипиретики, сосудосуживающие капли в нос, обильное питье), анализы мочи не сдавали. Спустя несколько дней после нормализации температуры в клиническом анализе мочи выявлена лейкоцитурия (лейкоциты покрывали сплошь все поля зрения), в связи с чем было проведено УЗИ мочевых путей, наблюдались признаки гидронефроза слева. Врач-педиатр назначил цефотаксим внутримышечно. На фоне антибактериальной терапии отмечено снижение лейкоцитурии до 10–12 в поле зрения, но полной нормализации показателей не произошло, что послужило поводом для госпитализации ребенка в нефрологическое отделение Детской городской клинической больницы имени З.А. Башляевой. При поступлении в нефрологическое отделение ребенку назначен амикацин внутривенно. На следующий день проведены УЗИ мочевых путей и микционная цистоуретерография. Результаты УЗИ: контуры левой почки неровные, нечеткие, размеры 45×21×19 мм. Лоханка левой почки 9,3 мм, чашечки расширены до 5,5 мм. Эхогенность паренхимы почки повышена, кровоток ослаблен в подкапсульной зоне. При микционной цистоуретерографии выявлены выраженная дилатация левого мочеточника, больше в средних и нижних отделах, сужение устья левого мочеточника (рис. 3). Для продолжения обследования и оперативного лечения мальчика перевели в отделение урологии-андрологии с диагнозом «Уретероцеле слева?».

Клинический пример 2. Мальчик Э., 5 лет. Согласно данным анамнеза, в июне 2017 г. отмечались эпизоды макрогематурии и болезненного мочеиспускания после переохлаждения, назначена антибактериальная терапия, получена ремиссия. В течение года после ремиссии рецидивировали дизурии, проводилась терапия монуралом, цефиксимом. При перевозбуждении и смехе мальчик не

удерживал мочу, при глубокой пальпации брюшной полости отмечалось непроизвольное подтекание мочи. В марте 2018 г. госпитализирован в отделение нефрологии Детской городской клинической больницы имени З.А. Башляевой для обследования. На второй день после поступления выполнена цистоуретерография.

На второй день после поступления проведена цистоуретерография (рис. 3). На цистограммах до момента микции и в момент микции определяется тень мочевого пузыря, однородно контрастированная, в проекции таза, с четкими неровными контурами, по типу множественных округлых выпячиваний, овальной формы. При этом на 8–9 часах определяются округлые крупные выпячивания с контрастным веществом внутри (дивертикулы). Данных за пузырно-мочеточниковый рефлюкс нет. Просвет уретры имеет выраженное расширение в проксимальном отделе и нитевидное сужение в дистальном отделе.

С диагнозом «Множественные дивертикулы мочевого пузыря, меатостеноз, рецидивирующее течение ИМП» мальчика перевели в отделение урологии-андрологии Детской городской клинической больницы имени З.А. Башляевой.

Экскреторная урография. Несмотря на внедрение в детскую нефрологию и урологию новых цифровых технологий, экскреторная урография не утратила своего значения. Благодаря высокой информативности, простоте выполнения и низкой стоимости она остается ведущим рентгенологическим методом [26]. Экскреторная урография позволяет выявить аномалии развития мочевых путей,

определить размеры почек, их положение, контуры, степень смещения в ортостатическом положении, состояние собирательной системы, диаметр мочеточников, толщину паренхиматозного слоя, функциональную способность почек по интенсивности контрастирования верхних отделов мочевых путей. Оценка размеров почек является важным звеном рентгенодиагностики заболеваний мочевых путей. Нормально сформированная в эмбриональном периоде почка в результате длительного хронического заболевания и развития тотального нефросклероза может уменьшиться на 35% первоначальной величины, если степень уменьшения превышает это значение, следует с уверенностью отнести подобные изменения к категории врожденных (табл. 6).

Радионуклидные методы. Около 50% исследований методами ядерной медицины у детей приходится на мочевые пути. Для оценки функционального состояния почечной паренхимы стандартной процедурой остается статическая нефросцинтиграфия с использованием отечественного радиофармпрепарата ^{99m}Tc -DMSA. Статическая нефросцинтиграфия позволяет достоверно определить жизнеспособность почки и принять решение об органосохраняющем лечении, оценить динамику нефросклероза и развитие паренхимы почки в процессе роста ребенка.

Показанием для динамической нефросцинтиграфии является необходимость уточнения характера уродинамики и установление причин нарушений оттока мочи на уровне верхних отделов мочевых путей [27].

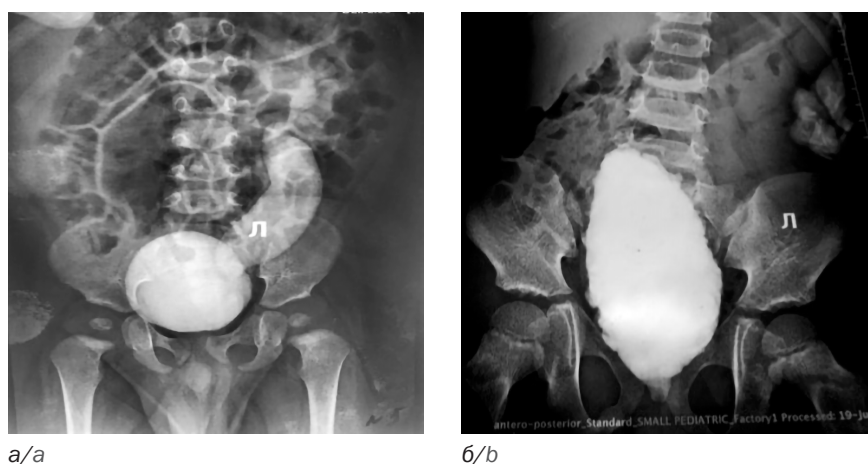


Рис. 3. Цистоуретерография: а — мальчик Г., 6 месяцев, уретероцеле слева; б — мальчик Э., 5 лет, множественные дивертикулы мочевого пузыря (фото из архива Детской городской клинической больницы имени З.А. Башляевой)

Fig. 3. Cystoureterography: а — boy G., 6 months old, left ureterocele; б — boy E., 5 years old, multiple bladder diverticula (photo from the archive of the Z.A. Bashlyaeva Children's City Clinical Hospital)

Таблица 6. Заболевания, протекающие с изменением величины почек [26]**Table 6.** Diseases associated with changes in kidney size [26]

Увеличение почек Enlarged kidneys	Уменьшение почек Kidney shrinkage
Опухоли Tumors	Пиелонефрит (длительное течение) Pyelonephritis (long-term)
Гидронефроз Hydronephrosis	Гипоплазия Hypoplasia
Кистозные заболевания Cystic diseases	Сморщивание Wrinkling
Острая обструкция верхних отделов мочевых путей Acute upper urinary tract obstruction	Рефлюкс-нефропатия Reflux nephropathy
Активная стадия пиелонефрита Active stage of pyelonephritis	Нефроптоз (неосложненный) Nephroptosis (uncomplicated)
Удвоение почек Doubling of kidneys	Склеротическая стадия туберкулеза почек Sclerotic stage of renal tuberculosis
Нефротический синдром Nephrotic syndrome	Нефрокальциноз Nephrocalcinosis
Пролиферативная стадия туберкулеза почек Proliferative stage of renal tuberculosis	Отдельные виды почечных дисплазий (олигомеганефрония, нефронофтиз Фанкони) Certain types of renal dysplasia (oligomeganephronia, Fanconi nephronophthisis)

Компьютерная и магнитно-резонансная томография по своей информативности значительно превосходят все имеющиеся в настоящее время визуализирующие методы обследования мочевых путей, особенно при использовании внутривенного контрастирования и двойного контрастирования [26]. С помощью компьютерной томографии резко повысился уровень диагностики в уронефрологии, диагностических возможностей рентгеновского метода в целом, стала доступной визуализация внутренних органов без искусственного контрастирования. Однако высокая лучевая нагрузка при компьютерной томографии, в 7–12 раз превышающая нагрузку при рентгенографии, накладывает ограничения на использовании этого метода у детей. В отличие от компьютерной томографии, магнитно-резонансная томография (МРТ) основана на явлении ядерно-магнитного резонанса и не относится к лучевым методам. Визуализация почек, надпочечников и тазовых органов, включая мочевой пузырь, — одна из важных сфер применения МРТ, которая позволяет нефрологам и урологам получить ценную информацию о стадии онкологического процесса и объеме опухоли. Опухоль Вильмса, другие бластоматозные поражения обнаруживают в 100% случаев. Использование МРТ у детей ограничено, чаще назначают после компьютерной томографии и УЗИ, когда диагноз остается неясным или у ребенка имеется непереносимость рентгеноконтрастных препаратов.

Клинический пример 3. Мальчик И., 11 лет. В течение четырех месяцев у пациента были жалобы на дизурию, при обследовании выявлены изменения в моче (гематурия и лейкоцитурия). Терапия уросептиками (монурал, фурамаг) — без положительного эффекта. Госпитализирован в отделение нефрологии Детской городской клинической больницы имени З.А. Башляевой в связи с сохраняющимся мочевым синдромом и дизурией. При поступлении в отделение мальчик жаловался на болезненное мочеиспускание, моча мутная, с неприятным запахом. Общий анализ крови — без патологии. В общем анализе мочи: протеинурия — 0,34 г/л, эритроциты — 35–50 в поле зрения, лейкоциты — 40–55 в поле зрения, бактерия ++++. В биохимическом анализе крови — без отклонений от возрастных норм. Из мочи выделена *E. coli*. УЗИ почек и мочевого пузыря: мочевой пузырь выполнен до 140 мл, стенки тонкие, ровные; в просвете определяется конгломерат гиперэхогенных включений размером 22,2×6,8 мм, дающих эхосимптом акустической «дорожки». После микции объем мочевого пузыря 5 мл. Мочеточники в проксимальном и дистальном отделах не визуализируются. Почки расположены в типичном месте, контуры ровные, четкие. Обзорная рентгенограмма брюшной полости в прямой и левой боковой поверхности: определяются множественные округлые тени высокой интенсивности, собранные в кружок в виде цепочки, с четкими

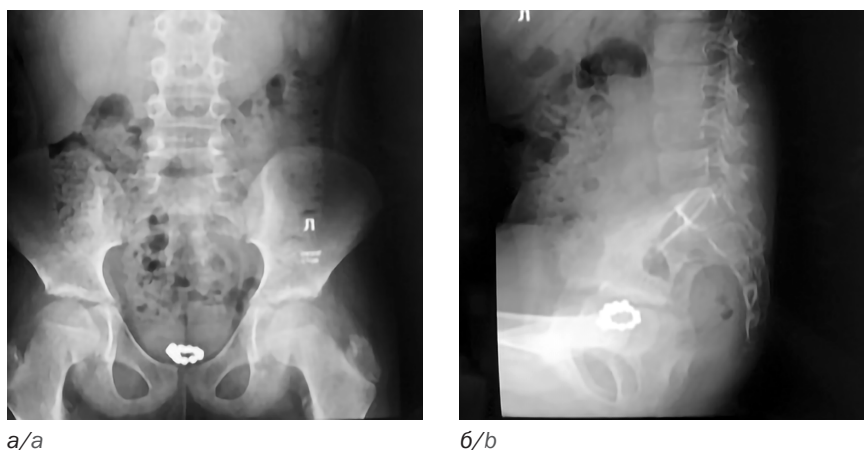


Рис. 4. Обзорная рентгенограмма органов брюшной полости в прямой (а) и боковой (б) проекциях. В полости мочевого пузыря определяется цепочка магнитных шариков (фото из архива Детской городской клинической больницы имени З.А. Башляевой)

Fig. 4. Plain radiograph of the abdominal organs in the frontal (a) and lateral (b) projections. A chain of magnetic beads is visible in the bladder cavity (photo from the archive of the Z.A. Bashlyeva Children's City Clinical Hospital)

ровными контурами, в диаметре до 5 мм, расположены над верхним углом лонного сочленения (рис. 4). В разговоре лечащего врача с мальчиком выяснилось, что мальчик ввел в полость мочевого пузыря через уретру магнитные шарики диаметром 5 мм от детского конструктора. Шарики были удалены оперативным путем.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ С ИНФЕКЦИЕЙ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Анализ течения ИМП у детей позволяет сделать вывод, что сам по себе диагноз «инфекция мочевых путей» не является абсолютным показанием для госпитализации. Если диагноз подтвержден, состояние ребенка средней тяжести, отсутствует необходимость в парентеральном введении антибиотиков, антибактериальную терапию можно проводить в амбулаторных условиях с постоянным мониторингом состояния ребенка и анализа мочи. Тем не менее существуют обстоятельства, когда врач обязан направить ребенка в стационар, особенно если ребенок младше двух лет и имеется вероятность осложненного течения ИМП. Учитывая, что ИМП может протекать с осложнениями, принимать атипичное течение, особого внимания заслуживают дети раннего возраста. Показаниями для госпитализации у детей младше двух лет считают наличие лихорадки, рвоты, болей в животе, в боку, отсутствие аппетита, раздражительность, неприятный запах мочи, мутная моча, дефицит массы тела. Для детей старше двух лет показаниями для госпитализации являются лихорадка, озноб, боли в жи-

воте, боли в боку, слабость, дизурии, неприятный запах мочи, мутная моча, макрогематурия.

Таким образом, завершая первую часть лекции, хочется подчеркнуть, что своевременная диагностика ИМП и успех терапии зависят от умения врача обратить внимание на клинические признаки болезни, выраженность которых зависит от возраста ребенка, назначить клинический анализ мочи и определить степень бактериурии любым доступным для данного лечебно-профилактического учреждения способом, обеспечить проведение УЗИ мочевых путей и отправить ребенка в стационар при наличии показаний для госпитализации.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. А.Н. Горяйнова — автор идеи, разработка концепции и дизайна исследования, анализ и обобщение данных литературы, написание, пересмотр и редактирование рукописи; А.Г. Буркин, Н.В. Шестериков, Т.В. Петрова, Т.В. Гаджиев, В.Р. Дружинин, Д.В. Шуманская — анализ и описание редких клинических случаев, просмотр и редактирование рукописи.

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

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

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных

представителей пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. A.N. Goryainova — author of the idea, development of the concept and design of the study, analysis and synthesis of literature data, writing, revision and editing of the manuscript; A.G. Burkin, N.V. Shesterikov, T.V. Petrova, T.V. Hajiyev, V.R. Druzhinin, D.V. Shumanskaya — analysis and description of rare clinical cases, review and revision of the manuscript.

All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication. Written consent was obtained from legal representatives of the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инфекция мочевых путей. Клинические рекомендации РФ. 2024. Союз педиатров России; Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии; Творческое объединение детских нефрологов. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/инфекция-мочевых-путей-у-детей-кп-рф-2024/18392> (дата обращения: 05.02.2026).
2. He Y., Zhao J., Lanhui Wang L. et al. Epidemiological trends and predictions of urinary tract infections in the global burden of disease study 2021. *Sci Rep.* 2025;15(1):4702. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89240-5>.
3. Козлов Р.С., Палагин И.С., Иванчик Н.В. и др. Национальный мониторинг антибиотикорезистентности внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ДАРМИС-2023». *Клиническая микробиология и антимикробная терапия.* 2024;26(3):328–337. <https://doi.org/10.36488/cmasc.2024.3.328-337>.
4. Søråas A., Sundsfjord A., Sandven I. et al. Risk factors for community-acquired urinary tract infections caused by ESBL-producing enterobacteriaceae — a case-control study in a low prevalence country. *PLoS One.* 2013;8(7):e69581. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069581>.
5. Yanagihara T., Kobayashi K., Emi Yanai E. Use of fever duration to guide management of urinary tract infection. *J Nippon Med Sch.* 2024;91:190–197. https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2024_91-208.
6. Hay A.D., Sterne J.A.C., Hood K. et al. Improving the diagnosis and treatment of urinary tract infection in young children in primary care: results from the DUTY Prospective diagnostic cohort study. *Ann Fam Med.* 2016;14(4):325–336. <https://doi.org/10.1370/afm.1954>.
7. Coulthard M.G., Lambert H.J., Vernon S.J. et al. Does prompt treatment of urinary tract infection in preschool children prevent renal scarring: mixed retrospective and prospective audits. *Arch Dis Child.* 2014;99(4):342–347. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304428>.
8. Coulthard M.G., Lambert H.J., Vernon S.J. et al. Guidelines to identify abnormalities after childhood urinary tract infections: a prospective audit. *Arch Dis Child.* 2014;99(5):448–451. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304429>.
9. Coulthard M.G., Verber I., Jani J.C. et al. Can prompt treatment of childhood UTI prevent kidney scarring? *Pediatr Nephrol.* 2009;24(10):2059–2063. <https://doi.org/10.1007/s00467-009-1233-7>.
10. González Rodríguez J.D., Fraga Rodríguez G.M., García Vera C.J. et al. Update of the Spanish clinical practice guideline for urinary tract infection in infants and children. Summary of recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Anales de Pediatría.* 2024;101(2):132–144. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2024.07.010>.
11. Lindén M., Rosenblad T., Rosenborg K., Hansson S., Brandström P. Infant urinary tract infection in Sweden — A national study of current diagnostic procedures, imaging and treatment. *Pediatr Nephrol.* 2024;39(11):3251–3262. <https://doi.org/10.1007/s00467-024-06415-4>.
12. Chou H.-H., Huang L.-C., Shen S.-P. et al. Neonatal jaundice is associated with increased risks of congenital anomalies of the kidney and urinary tract and concomitant urinary tract infection. *Sci Rep.* 2024;14(1):9520. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59943-2>.
13. Kilpatrick R., Boutzoukas A.E., Chan E. et al. Urinary tract infection epidemiology in united states neonatal intensive care units. *Am J Perinatol.* 2024;41(Suppl 1):e2202–e2208. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1771015>.
14. Zhou Y., Zhou Z., Zheng L., Gong Z., Li Y., Jin Y. et al. Urinary tract infections caused by uropathogenic Escherichia

- coli: mechanisms of infection and treatment options. *Int J Mol Sci.* 2023;24(13):10537. <https://doi.org/10.3390/ijms241310537>.
15. Walawender L., Hains D.S., Schwaderer A.L. Diagnosis and imaging of neonatal UTIs. *Pediatr Neonatol.* 2020;61(2):195–200. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2019.10.003>.
 16. Lavelle J.M., Blackstone M.M., Funari M.K. et al. Two-step process for UTI screening in febrile young children: reducing catheterization rates. *Pediatrics.* 2016;138(1):e20153023. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-3023>.
 17. Hay A.D., Birnie K., Busby J. et al. The diagnosis of urinary tract infection in young children (DUTY): a diagnostic prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of urinary tract infection in children presenting to primary care with an acute illness. *Health Technol Assess.* 2016;20(51):1–294. <https://doi.org/10.3310/hta20510>.
 18. Downing H., Thomas-Jones E., Gal M. et al. The diagnosis of urinary tract infections in young children (DUTY): protocol for a diagnostic and prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of UTI in children presenting to primary care with an acute illness. *BMC Infect Dis.* 2012;12:158. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-158>.
 19. Nelson textbook of pediatrics, edition 20. R.M. Kliegman, B.F. Stanton, J.W. St Geme III, N.F. Schor, eds. Elsevier Saunders; 2016. Vol. 1, Sections 1–17; p. 1–1756. Vol. 2, Sections 18–35; p. 1757–3474.
 20. Zorc J.J., Darcie A., Kiddoo D.A., Shaw K.N. Diagnosis and management of pediatric urinary tract infections. *Clin Microbiol Rev.* 2005;18(2):417–422. <https://doi.org/10.1128/CMR.18.2.417-422.2005>.
 21. Coulthard M.G., Nelson A., Smith T., Perry J.D. Point-of-care diagnostic tests for childhood urinary-tract infection: phase-contrast microscopy for bacteria, stick testing, and counting white blood cells. *J Clin Pathol.* 2010;63(9):823–829. <https://doi.org/10.1136/jcp.2010.077990>.
 22. Хуснутдинова Т.А. Лабораторная экспресс-диагностика клинически значимой бактериурии и антибиотикорезистентности возбудителей инфекции мочевыводящих путей у женщин репродуктивного возраста. Автореф. ... дис. канд. мед. наук. СПб.; 2021. 24 с.
 23. Дворяковский И.В., Агеева М.И., Зоркин С.Н., Дворяковская Г.М., Цыгина Е.Н., Воронина Т.Г. Диагностическое значение эхографии в оценке состояния почек у новорожденных детей с пренатально выявленным расширением собирательной системы. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2009;(2):43–51. EDN: JVHNWD.
 24. Зоркин С.Н., Шахновский Д.С., Туров Ф.О., Галузинская А.Т., Дьяконова Е.Ю. Эффективность эндоскопической коррекции пузырно-мочеточникового рефлюкса высокой степени у детей. *Детская хирургия.* 2020;24(5):292–296. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-5-292-296>.
 25. Miyakita H., Hayashi Y., Mitsui T. Guidelines for the medical management of pediatric vesicoureteral reflux. *Int J Urol.* 2020;27(6):480–490. <https://doi.org/10.1111/iju.14223>.
 26. Методы исследования органов мочевой системы у детей. И.Н. Захарова, Н.Б. Гусева, ред. М.: Мастерская Печати Идей; 2023. 598 с.
 27. Ajdinović B., Jauković L., Krstić Z., Dopuda M. Technetium-99m-dimercaptosuccinic acid renal scintigraphy in children with urinary tract infections. *Hell J Nucl Med.* 2006;9(1):27–30.

REFERENCES

1. Urinary tract infection. Clinical guidelines of the Russian Federation. 2024. Union of Pediatricians of Russia; Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy; Creative Association of Pediatric Nephrologists. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/infection-of-the-urinary-pathways-in-children-kp-rf-2024/18392> (accessed: 05.02.2026). (In Russ.).
2. He Y., Zhao J., Lanhui Wang L. et al. Epidemiological trends and predictions of urinary tract infections in the global burden of disease study 2021. *Sci Rep.* 2025;15(1):4702. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89240-5>.
3. Kozlov R.S., Palagin I.S., Ivanchik N.V. et al. National monitoring of antibiotic resistance of pathogens causing community-acquired urinary tract infections in Russia: results of the multicenter epidemiological study «DARMIS-2023». *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy.* 2024;26(3):328–337. (In Russ.). <https://doi.org/10.36488/cmacc.2024.3.328-337>.
4. Søråas A., Sundsfjord A., Sandven I. et al. Risk factors for community-acquired urinary tract infections caused by ESBL-producing enterobacteriaceae – a case-control study in a low prevalence country. *PLoS One.* 2013;8(7):e69581. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069581>.
5. Yanagihara T., Kobayashi K., Emi Yanai E. Use of fever duration to guide management of urinary tract infection. *J Nippon Med Sch.* 2024;91:190–197. https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2024_91-208.
6. Hay A.D., Sterne J.A.C., Hood K. et al. Improving the diagnosis and treatment of urinary tract infection in young children in primary care: results from the DUTY Prospective diagnostic cohort study. *Ann Fam*

- Med.* 2016;14(4):325–336. <https://doi.org/10.1370/afm.1954>.
7. Coulthard M.G., Lambert H.J., Vernon S.J. et al. Does prompt treatment of urinary tract infection in preschool children prevent renal scarring: mixed retrospective and prospective audits. *Arch Dis Child.* 2014;99(4):342–347. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304428>.
 8. Coulthard M.G., Lambert H.J., Vernon S.J. et al. Guidelines to identify abnormalities after childhood urinary tract infections: a prospective audit. *Arch Dis Child.* 2014;99(5):448–451. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304429>.
 9. Coulthard M.G., Verber I., Jani J.C. et al. Can prompt treatment of childhood UTI prevent kidney scarring? *Pediatr Nephrol.* 2009;24(10):2059–2063. <https://doi.org/10.1007/s00467-009-1233-7>.
 10. González Rodríguez J.D., Fraga Rodríguez G.M., García Vera C.J. et al. Update of the Spanish clinical practice guideline for urinary tract infection in infants and children. Summary of recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Anales de Pediatría.* 2024;101(2):132–144. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2024.07.010>.
 11. Lindén M., Rosenblad T., Rosenborg K., Hansson S., Brandström P. Infant urinary tract infection in Sweden – A national study of current diagnostic procedures, imaging and treatment. *Pediatr Nephrol.* 2024;39(11):3251–3262. <https://doi.org/10.1007/s00467-024-06415-4>.
 12. Chou H.-H., Huang L.-C., Shen S.-P. et al. Neonatal jaundice is associated with increased risks of congenital anomalies of the kidney and urinary tract and concomitant urinary tract infection. *Sci Rep.* 2024;14(1):9520. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59943-2>.
 13. Kilpatrick R., Boutzoukas A.E., Chan E. et al. Urinary tract infection epidemiology in united states neonatal intensive care units. *Am J Perinatol.* 2024;41(Suppl 1):e2202–e2208. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1771015>.
 14. Zhou Y., Zhou Z., Zheng L., Gong Z., Li Y., Jin Y. et al. Urinary tract infections caused by uropathogenic *Escherichia coli*: mechanisms of infection and treatment options. *Int J Mol Sci.* 2023;24(13):10537. <https://doi.org/10.3390/ijms241310537>.
 15. Walawender L., Hains D.S., Schwaderer A.L. Diagnosis and imaging of neonatal UTIs. *Pediatr Neonatol.* 2020;61(2):195–200. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2019.10.003>.
 16. Lavelle J.M., Blackstone M.M., Funari M.K. et al. Two-step process for UTI screening in febrile young children: reducing catheterization rates. *Pediatrics.* 2016;138(1):e20153023. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-3023>.
 17. Hay A.D., Birnie K., Busby J. et al. The diagnosis of urinary tract infection in young children (DUTY): a diagnostic prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of urinary tract infection in children presenting to primary care with an acute illness. *Health Technol Assess.* 2016;20(51):1–294. <https://doi.org/10.3310/hta20510>.
 18. Downing H., Thomas-Jones E., Gal M. et al. The diagnosis of urinary tract infections in young children (DUTY): protocol for a diagnostic and prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of UTI in children presenting to primary care with an acute illness. *BMC Infect Dis.* 2012;12:158. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-158>.
 19. Nelson textbook of pediatrics, edition 20. R.M. Kliegman, B.F. Stanton, J.W. St Geme III, N.F. Schor, eds. Elsevier Saunders; 2016. Vol. 1, Sections 1–17; p. 1–1756. Vol. 2, Sections 18–35; p. 1757–3474.
 20. Zorc J.J., Darcie A., Kiddoo D.A., Shaw K.N. Diagnosis and management of pediatric urinary tract infections. *Clin Microbiol Rev.* 2005;18(2):417–422. <https://doi.org/10.1128/CMR.18.2.417-422.2005>.
 21. Coulthard M.G., Nelson A., Smith T., Perry J.D. Point-of-care diagnostic tests for childhood urinary-tract infection: phase-contrast microscopy for bacteria, stick testing, and counting white blood cells. *J Clin Pathol.* 2010;63(9):823–829. <https://doi.org/10.1136/jcp.2010.077990>.
 22. Khusnutdinova T.A. Laboratory express diagnostics of clinically significant bacteriuria and antibiotic resistance of pathogens causing urinary tract infections in women of reproductive age. PhD thesis. Saint Petersburg; 2021. 24 p.
 23. Dvoryakovskiy I.V., Ageeva M.I., Zorkin S.N., Dvoryakovskaya G.M., Tsygina E.N., Voronina T.G. Ultrasound in newborns with prenatal diagnosis of kidneys collecting system dilatation. *Ultrasound and functional diagnostics.* 2009;(2):43–51. (In Russ.). EDN: JVHND.
 24. Zorkin S.N., Shakhnovsky D.S., Turov F.O., Galuzinskaya A.T., Dyakonova E.Y. Efficiency of the endoscopic correction of high-grade vesicoureteral reflux in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2020;24(5):292–296. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-5-292-296>.
 25. Miyakita H., Hayashi Y., Mitsui T. Guidelines for the medical management of pediatric vesicoureteral reflux. *Int J Urol.* 2020;27(6):480–490. <https://doi.org/10.1111/iju.14223>.
 26. Methods of examining the urinary system in children. I.N. Zakharova, N.B. Guseva, eds. Moscow: Workshop of Printing Ideas; 2023. 598 p. (In Russ.).
 27. Ajdinović B., Jauković L., Krstić Z., Dopuda M. Technetium-99m-dimercaptosuccinic acid renal scintigraphy in children with urinary tract infections. *Hell J Nucl Med.* 2006;9(1):27–30.

Об авторах

✉ **Александра Никитична Горяйнова** — к.м.н., доцент, доцент кафедры педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского. E-mail: alex.goriaynowa@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0009-9339-4152>

Артем Гагикович Буркин — к.м.н., заведующий отделением детской урологии-андрологии, врач — детский уролог-андролог. E-mail: artem_prof@mail.ru; SPIN: 2824-8958

Николай Викторович Шестериков — врач-нефролог нефрологического отделения.

E-mail: dgkb-bashlyaevoy@zdrav.mos.ru

Татьяна Владимировна Петрова — врач-нефролог нефрологического отделения.

E-mail: dgkb-bashlyaevoy@zdrav.mos.ru

Тамерлан Владимирович Гаджиев — врач — детский уролог-андролог отделения детской урологии-андрологии.

E-mail: eto-tam@yandex.ru

Владимир Ромуальдович Дружинин — врач — детский уролог-андролог отделения детской урологии-андрологии.

E-mail: druginin@mail.ru

Дарья Владимировна Шуманская — врач-нефролог нефрологического отделения.

E-mail: dgkb-bashlyaevoy@zdrav.mos.ru

Authors' info

✉ **Alexandra N. Goriaynova** — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky.

E-mail: alex.goriaynowa@yandex.ru;

<https://orcid.org/0009-0009-9339-4152>

Artem G. Burkin — Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Pediatric Urology-Andrology, pediatric urologist-andrologist. E-mail: artem_prof@mail.ru; SPIN: 2824-8958

Nikolay V. Shesterikov — Nephrologist, Nephrology Department.

E-mail: dgkb-bashlyaevoy@zdrav.mos.ru

Tatyana V. Petrova — Nephrologist, Nephrology Department.

E-mail: dgkb-bashlyaevoy@zdrav.mos.ru;

Tamirlan V. Gadzhiev — pediatric urologist-andrologist of the Department of Pediatric Urology-Andrology.

E-mail: eto-tam@yandex.ru;

Vladimir R. Druzhinin — pediatric urologist-andrologist of the Department of Pediatric Urology-Andrology..

E-mail: druginin@mail.ru

Daria V. Shumanskaya — Nephrologist, Nephrology Department.

E-mail: dgkb-bashlyaevoy@zdrav.mos.ru