

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-135-139>

Этиология и патогенез острых пиелонефритов у детей

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Я.В. Шикунова, А.В. Гудков, В.С. Бощенко, С.П. Селиванов, С.Н. Исаева
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; д. 2, Московский тракт,
г. Томск, 634050, Россия

Контакт: Шикунова Яна Владимировна, yana-z@mail.ru

Аннотация:

Введение. Острый пиелонефрит у детей занимает ведущее место среди причин госпитализации в урологические стационары, он может быть опасен развитием уросепсиса и летальным исходом. Важно отметить, что 1/3 всех эпизодов пиелонефрита приводит к рубцеванию паренхимы и сморщиванию почки. Широкая распространенность, возможные рецидивы и реинфекции, а также не всегда гладкое течение острых пиелонефритов у детей требует детального эпидемиологического, этиологического и патогенетического анализа развития данного заболевания, что и явилось целью нашего исследования.

Цель исследования. Изучить эпидемиологические, анамнестические, диагностические и клинические особенности течения пиелонефрита у детей.

Материалы и методы. Было проведено ретроспективное исследование историй болезни 142 детей, госпитализированных в отделение урологии БСМП №2 (г. Томск) с диагнозом острый пиелонефрит.

Результаты. Острым осложненным пиелонефритом по результатам нашего исследования чаще страдают дети обоего пола младшего возраста (до 1 года), тогда как острый неосложненный пиелонефрит характерен для девочек старше 3 лет. Чувствительность ультразвукового исследования почек при остром пиелонефрите составила 76,8%. Подавляющее число (96,8%) острых неосложненных пиелонефритов были вызваны *Escherichia coli*. Причиной острого осложненного пиелонефрита была *Escherichia coli* лишь у 30,8% пациентов, на втором месте по частоте – *Pseudomonas aeruginosa* (15,4%), на третьем – *Enterococcus faecalis* (11,5%). Сохранили свою эффективность против всех выявленных причин флоры неосложненных пиелонефритов следующие антибиотики: фосфомицин, фурагин, гентамицин, амикацин. Абсолютную эффективность (100%) в группе осложненных пиелонефритов проявил только амикацин. К фосфомицину проявили чувствительность 90% бактерий, а к цефепиму и эртапенему – 88,5%. Для детей, больных острым пиелонефритом специфичны острофазный процесс цитомегаловирусной, Эбштейн-Барр вирусной инфекций, перенесенная инфекция вируса простого герпеса, а также контакт с *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum* и *Mycoplasma hominis*.

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют о динамичности в этиологии и патогенезе острых пиелонефритов у детей и необходимости ежегодного мониторинга с целью коррекции терапии.

Ключевые слова: пиелонефрит; дети; антибиотикорезистентность; иммуноферментный анализ.

Для цитирования: Шикунова Я.В., Гудков А.В., Бощенко В.С., Селиванов С.П., Исаева С.Н. Этиология и патогенез острых пиелонефритов у детей. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(1):135-139, <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-135-139>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-135-139>

Etiology and pathogenesis of acute pyelonephritis in children

CLINICAL STUDY

Ya. V. Shikunova, A. V. Gudkov, V.S. Boshchenko, S.P. Selivanov, S.N. Isayeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of
Healthcare of the Russian Federation, 2 Moskovsky trakt, Tomsk, 634055, Russia

Contacts: Yana V. Shikunova, yana-z@mail.ru

Summary:

Introduction. Acute pyelonephritis in children takes a leading place among the reasons for hospitalization.

Objective. To study the epidemiological, anamnestic, diagnostic and clinical features of the course of pyelonephritis in children.

Materials and methods. We have carried out a retrospective study of case histories of 142 children admitted to the urology department of the Emergency hospital №2 (Tomsk) with a diagnosis of acute pyelonephritis.

Results. According to the results of our study, children of both sexes of young age (up to 1 year of age) suffer from acute complicated pyelonephritis, whereas acute uncomplicated pyelonephritis is typical for girls over 3 years old. The sensitivity of ultrasound examination of the kidneys in acute pyelonephritis was 76.8%. The vast majority (96,8%) of acute uncomplicated pyelonephritis were caused by *Escherichia coli*. *Escherichia coli* was the cause of acute complicated pyelonephritis only in 30.8% of patients, *Pseudomonas aeruginosa* was ranked in second in frequency (15.4%), and *Enterococcus faecalis* was ranked third (11.5%). The following antibiotics retained their effectiveness among all the identified causative flora of uncomplicated pyelonephritis: fosfomycin, furagin, gentamicin, amikacin. Only amikacin showed absolute efficiency (100%) in the group of complicated pyelonephritis. 90% of bacteria showed sensitivity to fosfomycin, and 88.5% to cefepime and ertapenem. For children with acute pyelonephritis, the acute phase process of cytomegalovirus, Epstein-Barr viral infections, previous herpes simplex virus infection, as well as contact with *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* are specific.

Conclusion. The results of the study indicate the dynamics in the etiology and pathogenesis of acute pyelonephritis in children and a need for an annual monitoring in order to correct therapy.

Key words: pyelonephritis; children; antibiotic resistance; enzyme-linked immunoassay.

For citation: Shikunova Ya. V., Gudkov A. V., Boshchenko V. S., Selivanov S. P., Isayeva S. N. Etiology and pathogenesis of acute pyelonephritis in children. Experimental and Clinical Urology 2021;14(1):135-139, <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-135-139>

ВВЕДЕНИЕ

Инфекция мочевыводящих путей (ИМП) является одной из самых распространенных бактериальных инфекций у детей [1, 2]. Перед началом терапии ИМП необходимо провести топическую диагностику, определить локализацию инфекционно-воспалительного процесса: уретрит, цистит или пиелонефрит [3]. В клинической практике принципиально важное значение имеет разделение пиелонефритов по остроте процесса на острый и хронический, а по наличию нарушений уродинамики – на осложненный и неосложненный [4]. Острый пиелонефрит у детей занимает ведущее место среди причин госпитализации детей в урологические стационары, он может быть опасен развитием уросепсиса и летальным исходом [2]. Важно отметить, что 1/3 всех эпизодов пиелонефрита приводит к рубцеванию паренхимы и сморщиванию почки [1]. Широкая распространенность, возможные рецидивы и реинфекции, а также не всегда гладкое течение острых пиелонефритов у детей требует детального эпидемиологического, этиологического и патогенетического анализа развития данного заболевания, что и явилось целью нашего исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были детально изучены результаты анамнестических, клинических, лабораторных и инструментальных исследований и особенности течения заболевания у 142 детей, госпитализированных в отделение урологии ОГАУЗ БСМП№2 (г. Томск) с диагнозом острый пиелонефрит за 2018 и 2019 годы. Пациенты были разделены на две группы: первая группа неосложненного пиелонефрита (n^2 119) и вторая группа осложненного пиелонефрита (n^2 23). С целью формирования более однородной выборки критериями исключения из второй группы (осложненного пиелонефрита) были наличие конкрементов в органах мочевыводящей системы и деструктивные формы пиелонефрита, в связи с тем, что упомянутые формы осложненных пиелонефритов имеют свою специфику этиологии, патогенеза и тактики лечения.

Из эпидемиологических данных оценивали пол и возраст детей. В анамнезе учитывали: давность заболевания и наличие возможного причинного (разрешающего) фактора возникновения заболевания. Течение заболевания характеризовали исходя из наличия или отсутствия жалоб и клинических симптомов, изменений в общем анализе крови (ОАК), общем анализе мочи (ОАМ), данных ультрасонографии почек и мочевого пузыря (В-режим, цветная доплерография, линейный и конвексный датчики, Hitachi Aloka, Япония).

Этиологию заболевания устанавливали посредством микробиологического исследования мочи (посев на стандартные среды).

Из первой группы исследования была выделена подгруппа пациентов ($n=41$), у которой брали кровь из кубич-

тальной вены для иммуноферментного анализа (ИФА) методом парных сывороток. Критериями включения в данную подгруппу исследования были: установленный диагноз – острый неосложненный пиелонефрит, отсутствие сопутствующих соматических заболеваний, возраст старше 1 года. Критерием исключения было грудное вскармливание ребенка. Иммуноферментному (ИФА) анализу подвергалась сыворотка венозной крови детей в 1-ые сутки поступления в стационар с целью выявления титра антител классов М, G и А к цитомегаловирусу, к вирусу простого герпеса, к вирусу Эпштейна-Барра-VCA, к *Ureaplasma urealyticum*, к *Chlamydia trachomatis* и к *Mycoplasma hominis*.

Статистическую обработку данных проводили методом сравнения пропорций с использованием χ^2 -критерия Пирсона для таблиц сопряженности и t-критерия для сравнения двух пропорций в программе STATISTICA 8.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Острый неосложненный пиелонефрит чаще развивается у девочек (92,4%), тогда как острый осложненный пиелонефрит почти не имеет корреляции с полом (52,2% девочек против 47,8% мальчиков, $p>0,05$). Средний возраст детей, заболевших острым неосложненным пиелонефритом, составил $10,5\pm 3,4$ лет, группа детей младше 1 года составила 10,1%, с 1 года до 3 лет – 6,7%, старше 3 лет – 83,2%. Острым осложненным пиелонефритом чаще страдают дети младшего возраста (средний возраст в данной группе составил $5,1\pm 2,8$ лет), группа детей младше 1 года составила 43,5 %, с 1 года до 3 лет – 21,7%, старше 3 лет – 34,8%. При остром неосложненном пиелонефрите разницы в частоте воспаления правой, левой или одновременно обеих почек мы не выявили (38,8%, 31,9%, 30,3% соответственно, $p>0,05$).

При остром осложненном пиелонефрите чаще всего были поражены либо обе почки (47,2%), либо левая почка (43,5%), а правая почка была воспалена лишь в единичных наблюдениях (9,3%). Статистически значимых различий в группах с неосложненным и осложненным пиелонефритом по давности заболевания, сроках госпитализации и нормализации температуры тела нами не обнаружено (2,75 и 1,7, 10 и 12, 2,78 и 2 сутки, соответственно, все $p>0,05$).

Острый неосложненный и осложненный пиелонефриты клинически проявлялись болью в поясничной области (45,4% и 26,1%, соответственно), болью в животе (33,6% и 21,7%, соответственно), болью одновременно в поясничной области и в животе (10,9% и 8,7%, соответственно), беспокойством ребенка (10,1% и 43,5%, соответственно). Следует отметить, что беспокойство в группе осложненных пиелонефритов встречалось достоверно чаще, чем в группе неосложненных пиелонефритов, а боль в пояснице достоверно реже. У 5 детей (4,2%) из группы острого неосложненного пиелонефрита присутствовала рвота. Дизурия при остром неосложненном

пиелонефрите возникла у 51,3% детей, а при остром осложненном пиелонефрите – у 34,8% ($p > 0,05$). Макрогематурия одинаково часто рассматриваемых группах при остром неосложненном пиелонефрите она была зарегистрирована у 3 детей (2,5%), а при остром осложненном пиелонефрите – у 1 ребенка (4,3%). Облигатными характеристиками острого пиелонефрита у детей являлись пиурия и протеинурия. Почечного эпителия и цилиндров в ОАМ в рассматриваемых группах выявлено не было. Бактериурия отсутствовала у 5% пациентов обеих групп, которые получали антибиотикотерапию до обращения в стационар.

Признаки пиелонефрита по данным ультразвукового исследования почек и мочевого пузыря, заключающиеся в изменении эхогенности и увеличения размеров паренхимы, были обнаружены в 74,8% наблюдений при остром неосложненном пиелонефрите и в 87% – при остром осложненном пиелонефрите. Общая чувствительность методики составила 76,8%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Этиология ИМП и острых пиелонефритов, в частности, является дискуссионной темой среди урологов, инфекционистов и микробиологов во всем мире ввиду подверженности значительным изменениям [5, 6]. Подавляющее число острых неосложненных пиелонефритов в нашем исследовании были вызваны *Escherichia coli* (96,8%), но в 3 (9,7%) наблюдениях данный микроорганизм содержал бета-лактамазы расширенного спектра действия. У 1 (3,2%) пациента причиной острого неосложненного пиелонефрита оказался *Enterococcus faecalis*.

Этиология же острого осложненного пиелонефрита отличалась разнообразием. Привычная для ИМП *Escherichia coli* хотя и заняла первое место по частоте встречаемости, но явилась причиной острого осложненного пиелонефрита лишь у 30,8% пациентов, на втором месте по частоте – *Pseudomonas aeruginosa* (15,4%), на

третьем – *Enterococcus faecalis* (11,5%). С одинаковой частотой (7,7%) острый неосложненный пиелонефрит у детей вызывали *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*. По одному наблюдению (3,8%) причинами инфекций были *Proteus mirabilis*, *Morganella morganii*, *Acinobacter spp*, *Klebsiella pneumoniae* и микст *Klebsiella oxitoca*+ *Escherichia coli*.

Проблема лечения пиелонефрита заключается в повышении вирулентности возбудителей [6–8]. Сохранили свою эффективность в отношении выявленной флоры неосложненных пиелонефритов фосфомицин, фурагин, гентамицин, амикацин. Выраженную бактерицидную активность проявили эртапенем, имипенем и цефокситин (резистентность 3,2%). К фурадонину оказались резистентными 6,5% микроорганизмов. К рекомендуемым для этиотропной терапии антибиотикам также следует отнести амоксицилин, цефазолин, цефалотин, азтреонам (применим только у детей старше 9 месяцев), левофлоксацин и ципрофлоксацин (противопоказаны детям), цефтазидим и цефтриаксон (резистентность 9,7%). Интересным фактом является то, что цефуроксим, цефотаксим и цефепим показали резистентность в 12,9%, такая резистентность близка к исключению их из препаратов выбора. Самую низкую чувствительность (38,7%) микроорганизмы, вызывающие острый неосложненный пиелонефрит у детей проявили к ампициллину.

Чувствительность к антибиотикам выявленной микробной флоры у больных с осложненным пиелонефритом значительно отличалась от группы неосложненного пиелонефрита. Абсолютную эффективность (100%) проявил только амикацин. К фосфомицину проявили чувствительность 90% бактерий, а к цефепиму и эртапенему – 88,5%. Резистентность же бактерий ко всем другим антибиотикам была более 15%.

Неуклонный рост заболеваемости острым пиелонефритом у детей заставляет клиницистов искать причины данного обстоятельства, и, если осложненный

Таблица 1. Сравнительные результаты ИФА крови детей
Table 1. Comparative results of EIA

Антитела Antibodies	Больные с неослож. пиелонефритом, Группа А Patients with pyelonephritis Group A	Больные с острым инф.-аллергическим кокситом, Группа В Patients with acute inf.-allergic coxitis Group B	Больные, поступившие на плановую операцию Группа С Patients admitted for planned surgery Group C	P между г руппами А и В P between groups A & B	P между группами А и С P between groups A & C
Ig M к антигенам цитомегаловируса Ig M to cytomegalovirus antigens	7 (17,1%)	3 (4,5%)	2 (8%)	$p < 0,05$	$p < 0,05$
IgG к антигенам цитомегаловируса IgG to cytomegalovirus antigens	24 (58,5%)	43 (64,2%)	5 (20%)	$p > 0,05$	$p < 0,05$
Ig M к вирусу простого герпеса Ig M to herpes simplex virus	3 (7,3%)	5 (7,5%)	1 (4%)	$p > 0,05$	$p < 0,05$
Ig G к вирусу простого герпеса Ig G to herpes simplex virus	23 (56,1)	15 (22,4%)	3 (12%)	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Ig M к вирусу Эпштейна-Барра-VCA Ig M to Epstein-Barr-VCA virus	8 (19,5%)	6 (9%)	3 (12%)	$p > 0,05$	$p < 0,05$
Ig G к <i>Ureaplasma urealyticum</i>	6 (14,6%)	0 (0%)	0 (0%)	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Ig A к <i>Ureaplasma urealyticum</i>	4 (9,8%)	0 (0%)	0 (0%)	$p < 0,05$	$p < 0,05$
IgM к <i>Chlamydia trachomatis</i>	9 (22%)	2 (3%)	0 (0%)	$p < 0,05$	$p < 0,05$

* группа А – группа исследования, группа В – группа сравнения, группа С – группа контроля
* group A – study group, group B – comparison group, group C – control group

пиелонефрит напрямую связан с нарушением уродинамики (например, врожденные аномалии развития) и наличием конкремента, то этиология и патогенез неосложненного пиелонефрита требует более глубокого и тщательного изучения.

Известно, что в патогенезе острого пиелонефрита, помимо причинного микроба, ведущую роль играют нарушения защитных факторов макроорганизма [4]. О роли вирусов и специфических бактерий в этиологии пиелонефрита у детей ученые дискутируют уже более 30 лет, но, в большинстве своем, научные исследования были посвящены осложненным и хроническим формам рассматриваемого заболевания. В связи с этим мы решили изучить иммунологический фон детей, заболевших впервые острым неосложненным пиелонефритом (табл. 1) [9–13].

Только у 6 пациентов группы исследования (16,5%) ИФА крови не выявил патологических изменений. У 9 пациентов (22%) выявлены Ig класса M к *Chlamydia trachomatis*, у 8 (19,5%) пациентов Ig класса G – к *Chlamydia trachomatis*, у 6 (14,6%) – Ig класса G к *Ureaplasma urealyticum*, у 4 (9,8%) – Ig класса A к *Ureaplasma urealyticum*, 11 (26,8%) детей имели Ig класса A к *Mycoplasma hominis*, а у 6 детей (14,6%) были выявлены Ig класса G к *Mycoplasma hominis*. Микоплазменная, уреаплазменная, хламидийная и вирусная инфекции приводят к снижению как местного, так и общего иммунитета, что может способствовать развитию острого пиелонефрита [14–16]. Безусловно, полученные данные не указывают на этиотропную роль специфической флоры (бактериальной и вирусной) в развитии острого пиелонефрита у детей, в виду того, что все анализы ПЦР мочи у рассматриваемых пациентов были отрицательными, а посев мочи на стерильность выявил бактериальную обсемененность микробами, растущими на стандартных питательных средах, в клинически значимых величинах КОЕ [9–13]. Мы лишь отводим им определенную роль в патогенезе развития и течения данного заболевания.

Более половины детей, заболевших острым неосложненным пиелонефритом, перенесли цитомегаловирусную (58,5%) и герпетическую инфекцию (56,1%), о чем свидетельствуют высокие титры Ig G к цитомегаловирусу и вирусу простого герпеса в их сыворотках крови с большим коэффициентом позитивности. В остром периоде у 7 человек (17,1%) была цитомегаловирусная инфекция, герпетическая – у 3 (7,3%), а острофазные Ig M к вирусу Эпштейна-Барра-VCA были обнаружены у 8 пациентов (19,5%) (табл. 1).

С целью выявления специфичности полученных данных об иммунологическом статусе детей больных острым неосложненным пиелонефритом нами были сформированы две группы: сравнения и контроля. В группу сравнения вошли 67 детей больных острым инфекционно-аллергическим кокситом, в группу контроля – 25 детей, поступивших для плановых оперативных вмешательств. Все дети рассматриваемых групп были старше 1 года и сопоставимы по полу и возрасту. Контингент группы сравнения

выбирался, исходя из соображений схожести острого пиелонефрита и инфекционно-аллергического коксита в выраженности общевоспалительной реакции организма и наличия специфического триггера в виде *Chlamydia trachomatis* для развития артритов [17]. Полученные в результате статистического анализа данные свидетельствуют о том, что для детей, больных острым неосложненным пиелонефритом специфичны острофазный процесс цитомегаловирусной инфекции, перенесенная инфекция вируса простого герпеса, а также контакт с *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum* и *Mycoplasma hominis* ($p < 0,05$ с группами сравнения и контроля). Кроме того, выявлена не специфичная только для острого пиелонефрита, но общая склонность к инфекционно-воспалительному процессу (в отношении острого пиелонефрита и инфекционно-аллергического коксита) у детей с острой фазой герпетической и Эпштейн-Барр вирусной инфекциями ($p < 0,05$ с группой контроля, но $p > 0,05$ с группой сравнения). У 6 пациентов группы исследования (16,5%) ИФА крови не выявил патологических изменений, что коррелировало с более легким течением острого неосложненного пиелонефрита: отсутствие рвоты, дизурии, макро- и микрогематурии, токсической зернистости нейтрофилов, нормализация температуры тела в первые сутки после назначения антибиотикотерапии, отсутствие сонографических признаков острого пиелонефрита. В противоположность этому, у детей с иммунным ответом на специфические микроорганизмы и вирусы острый неосложненный пиелонефрит протекал с более выраженной симптоматикой: у 5 детей (14,3%) была рвота, у 3 (8,6%) – макрогематурия, у 22 (62,9%) пациентов – токсическая зернистость лейкоцитов, у всех детей визуализировались сонографические признаки острого пиелонефрита (увеличение в размерах и снижение эхогенности паренхимы, слоистость стенок лоханки), а нормализация температуры тела происходила на 3–4 день заболевания. Таким образом, иммунологически скомпрометированные дети переносили острый неосложненный пиелонефрит в более тяжелой форме.

Выводы

Результаты исследования свидетельствуют о динамичности в этиологии и патогенезе острых пиелонефритов у детей и необходимости ежегодного мониторинга с целью коррекции этиотропной терапии. Осложненные и неосложненные пиелонефриты у детей имеют принципиальные эпидемиологические, клинико-лабораторные и этиологические различия, что необходимо учитывать во врачебной практике. Полученные данные иммунологического анализа и факт того, что иммунологически скомпрометированные дети переносили острый неосложненный пиелонефрит в более тяжелой форме, требуется проведение дальнейших исследований в данном ключе и, возможно, определение необходимости дополнительной иммунной терапии, а в некоторых случаях и специфической антибактериальной терапии. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Меновщикова Л.Б., Рудин Ю.Э., Гарманова Т.Н., Шадеркина В.А. Клинические рекомендации по детской урологии-андрологии. М.: Перо. 2015;240 с. [Menovshchikova L.B., Rudin YU.E., Garmanova T.N., SHaderkina V.A. Clinical practice guidelines for pediatric urology-andrology. M.: Pero. 2015;240 s. (In Russian)].
2. Morello W, La Scola C, Alberici I, Montini G. Acute pyelonephritis in children. *Pediatr Nephrol* 2016;31(8):1253-65. <https://doi.org/10.1007/s00467-015-3168-5>
3. Tullus K, Shaikh N. Urinary tract infections in children. *Lancet* 2020;395(10237):1659-1668. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30676-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30676-0).
4. Зоркин С.Н., Пинеллис В.Г., Арсеньева Е.Н., Шахновский Д.С. Опыт использования препарата Уро-Ваксом при осложненных инфекциях мочевых путей у детей. *Эффективная фармакотерапия = Effective pharmacotherapy* 2014(16):24-27. [Zorkin S.N., Pinelis V.G., Arsen'eva E.N., SHahnovskij D.S. Experience of using Uro-Vaxom under complicated infections of urinary system in children. *Effektivnaya farmakoterapiya* 2014(16):24-27. (In Russian)].
5. Глыбочко П.В., Морозова О.Л., Морозов Д.А., Щербаква С.А., Казакова Е.С., Касьян И.А. Возбудители инфекции мочевыводящих путей у детей с обструктивными уropатиями. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2010;6(2):442-446. [Glybochko P.V., Morozova O.L., Morozov D.A., Shcherbakova S.A., Kazakova E.S., Kas'yan I.A. Causative agents of urinary tracts infection in children with obstructive uropathy. *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal = Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2010;6(2):442-446. (In Russian)].
6. Loose M, Link I, Naber KG, Wagenlehner FME. Carbapenem-containing combination antibiotic therapy against carbapenem-resistant uropathogenic Enterobacteriaceae. *Antimicrob Agents Chemother* 2019;20(64(1)):e01839-19. <https://doi.org/10.1128/AAC.01839-19>.
7. Strohmeier Y, Hodson EM, Willis NS, Webster AC, Craig JC. Antibiotics for acute pyelonephritis in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;7:CD003772. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003772>.
8. Палагин И.С., Сухорукова М.В., Дехнич А.В., Эйдельштейн М.В., Перепанова Т.С., Козлов Р.С., Мути М.Ю., Стрелкова В.В., Тапальский Д.В., Аминаева П.Г., Ветохина А.В., Сухорева М.В., Иванова И.А., Валиуллина И.Р., Лавриненко А.В., Частоедова А.Н., Широкова Т.М., Варибрус Е.В., Васильева И.Р., Доманская О.В. и др. Состояние антибиотикорезистентности возбудителей внебольничных инфекций мочевыводящих путей в России, Беларуси и Казахстане: результаты многоцентрового международного исследования «ДАРМИС-2018». *Урология* 2020(1):19-31. [Palagin I.S., Suhorukova M.V., Dekhnych A.V., Ejdel'shteyn M.V., Perepanova T.S., Kozlov R.S., Mutin M.YU., Strelkova V.V., Tapal'skij D.V., Aminева P.G., Vetohina A.V., Suhoreva M.V., Ivanova I.A., Valiullina I.R., Lavrinenko A.V., Shirokova T.M., Varibrus E.V., Vasil'eva I.R., Domanskaya O.V. et al. Current state of antibiotic resistance of pathogens causing community-acquired urinary tract infections in Russia, Belarus and Kazakhstan: results of the international multicenter study "Darmis-2018". *Urologiya = Urologia* 2020(1):19-31. (In Russian)].
9. Зернов Н.Г., Тблеова Л.Т., Васенович М.И. и др. Роль вирусов в этиологии пиелонефрита у детей. *Педиатрия* 1983(3):17-20. [Zernov N.G., Tebleova L.T., Vasenovich M.I. The role of viruses in the etiology of pyelonephritis in children. *Pediatriya = Pediatrics* 1983(3):17-20. (In Russian)].
10. Халецкая О.В., Туш Е.В., Шуткова А.Ю., Копылова К.А., Мочалова А.А. Особенности течения инфекций мочевыводящих путей у детей раннего возраста, инфицированных герпетическими вирусами. *Медицинский альманах* 2010;2(11):92-93. [Haleckaya O.V., Tush E.V., SHutkova A.YU., Kopylova K.A., Mochalova A.A. Features of urinary tract infection in infant infected herpes-viruses. *Medicinskij almanah = Medical Almanac* 2010;2(11):92-93. (In Russian)].
11. Кричевская Г.И., Анджелов В.О., Катаргина Л.А., Старикова А.В., Звонарев А.Ю., Кулякина М.Н., Цуцкиридзе Н.П., Хватова А.В., Зайцев И.З. Опортунистическая герпес-вирусная инфекция в патогенезе увеитов у детей с ювенильным хроническим артритом. *Научно-практическая ревматология* 2003(1):70-72. [Krichevskaya G.I., Andzhelov V.O., Katargina L.A., Starikova A.V., Zvonarev A.YU., Kulyakina M.N., Cuckiridze N.P., Hvatova A.V., Zajcev I.Z. Opportunistic herpes virus infection in pathogenesis of uveitis in children with juvenile chronic arthritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya = Rheumatology Science and Practice* 2003(1):70-72. (In Russian)].
12. Набока Ю.Л. Роль микоплазменно-хламидийной инфекции в формировании хронического пиелонефрита у детей. *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки* 2004(S3):58-63. [Naboka YU.L. The role of Mycoplasma-chlamydia infection in the formation of chronic pyelonephritis in children. Severo-Kavkazskij region. *Estestvennyye nauki = Bulletin of higher education institutes north caucasus region* 2004(S3):58-63. (In Russian)].
13. Набока Ю.Л., Васильева Л.И., Коган М.И., Гудима И.А. Вирусно-бактериальные ассоциации при хроническом пиелонефрите у детей. *Журнал фундаментальной медицины и биологии* 2012(4):38-42. [Naboka YU.L., Vasil'eva L.I., Kogan M.I., Gudima I.A. Bacterio - viral associations in cases of chronic obstructive pyelonephritis in children. *ZHurnal fundamental'noj mediciny i biologii = Fundamental medicine and biology* 2012(4):38-42. (In Russian)].
14. Резниченко Г.И., Резниченко Ю.Г., Резниченко Н.Ю. Роль микоплазменной инфекции в развитии хронических воспалительных заболеваний у женщин и детей. *Здоровье ребенка* 2007;3(6):18-21. [Reznichenko G.I., Reznichenko YU.G., Reznichenko N.YU. Role of Mycoplasma infection in Development of Chronic Inflammatory Diseases in Women and Children. *Zdorov'e rebyonka = Child's health* 2007;3(6):18-21. (In Russian)].
15. Черницкая М.Л., Набока Ю.Л., Гудима И.А. Герпетические вирусы в организме – реальные факты и загадки персистенции. *Медицинский вестник юга России* 2012(4):28-32. [Chernickaya M.L., Naboka YU.L., Gudima I.A. Herpes Viruses in the Organism – Real Facts and Persistence Enigmas. *Medicinskij vestnik yuga Rossii = Medical Herald of the South of Russia* 2012(4):28-32. (In Russian)].
16. Ng KF, Kee Tan K, Chok MC, Zamil Mohd Muzzamil N, Choo P, Paramasivam U, Mohd Ali M, Yan Goh J, Ying Gan W. Mycoplasma hominis, Ureaplasma urealyticum and Chlamydia trachomatis Respiratory Colonization in Malaysian Preterm Infants. *J Trop Pediatr* 2017;63(6):447-453. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmx011>.
17. Astrauskiene D, Griskevicius A, Luksiene R, Panaviene V, Venaliene J. Chlamydia trachomatis, Ureaplasma urealyticum, and Mycoplasma hominis in sexually intact girls with arthritides. *Scand J Rheumatol* 2012;41(4):275-9. <https://doi.org/10.3109/03009742.2012.664650>.

Сведения об авторах:

Шикунова Я.В. – к.м.н., доцент кафедры общей и детской урологии – андрологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Томск, Россия; yana-z@mail.ru, AuthorID 860707

Гудков А.В. – д.м.н., заведующий кафедрой общей и детской урологии – андрологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Томск, Россия; avgudkov@yandex.ru, AuthorID 55422

Бошченко В.С. – д.м.н., профессор кафедры общей и детской урологии – андрологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Томск, Россия; vsbosh@mail.ru, AuthorID 617922

Селиванов С.П. – д.м.н., профессор кафедры общей и детской урологии – андрологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Томск, Россия; siotrec@ldc.tom.ru, AuthorID 432185

Исаева С.Н. – к.м.н., доцент кафедры общей и детской урологии – андрологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Томск, Россия; svetlanaisaeva10@gmail.com, AuthorID 783215

Вклад авторов:

Шикунова Я.В. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста, сбор и обработка материала, 20%
 Гудков А.В. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста, сбор и обработка материала, 20%
 Бошченко В.С. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста, сбор и обработка материала, 20%
 Селиванов С.П. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста, сбор и обработка материала, 20%
 Исаева С.Н. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста, сбор и обработка материала, 20%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 24.12.20

Принята к публикации: 01.02.21

Information about authors:

Shkunova Ya.V. – PhD, ass. prof. of Division General and pediatric urology and andrology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Tomsk, Russia; yana-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4119-4601>

Gudkov A.V. – Dr. Sc., head of Division General and pediatric urology and andrology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Tomsk, Russia; avgudkov@yandex.ru

Boshchenko V.S. – Dr. Sc., prof. of Division General and pediatric urology and andrology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Tomsk, Russia; vsbosh@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2448-9870>

Selivanov S.P. – Dr. Sc., prof. of Division General and pediatric urology and andrology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Tomsk, Russia; siotrec@ldc.tom.ru

Isayeva S.N. – PhD, ass. Prof. of Division General and pediatric urology and andrology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Tomsk, Russia; svetlanaisaeva10@gmail.com

Authors' contributions:

Shkunova Ya.V. – developing the research design, obtaining and analyzing statistical data, article writing, 20%
 Gudkov A.V. – developing the research design, obtaining and analyzing statistical data, article writing, 20%
 Boshchenko V.S. – developing the research design, obtaining and analyzing statistical data, article writing, 20%
 Selivanov S.P. – developing the research design, obtaining and analyzing statistical data, article writing, 20%
 Isayeva S.N. – developing the research design, obtaining and analyzing statistical data, article writing, 20%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 24.12.20

Accepted for publication: 01.02.21