

Острые кишечные инфекции в Узбекистане. Динамика выявляемости основных сероваров сальмонелл и их резистентность к антибиотикам

Б.И.Алматов¹, Х.И.Исхакова², И.Х.Маматкулов³, А.О.Абдулаев², Л.Т.Ли¹

¹Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора Республики Узбекистан, Ташкент, Республика Узбекистан;

²Ташкентский медицинский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Республика Узбекистан;

³Научно-исследовательский институт эпидемиологии, микробиологии и инфекционных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, Ташкент, Республика Узбекистан;

Проведен анализ частоты выделения нетифозных сальмонелл за 2008–2017 гг. при острых кишечных инфекциях (ОКИ) в Узбекистане. По среднереспубликанским показателям с 2012 г. удельный вес *S. enteritidis* постепенно возрастал и к концу наблюдения почти сравнялся с лидирующим ранее сероваром *S. typhimurium* (42,0% и 39,5%). По г. Ташкенту смена сероваров происходила более интенсивно: в 2012 г. регистрировали повышение частоты высеваемости *S. enteritidis* с 18% до 39%. К 2017 г. этот серовар стал доминирующим и высевался от больных с ОКИ в три раза чаще, чем *S. typhimurium* (60,5% и 19,2% соответственно). На ограниченном числе свежевыделенных штаммов *S. enteritidis* показано, что 80–100% штаммов *S. enteritidis* было чувствительно к цефтриаксон-сульбактаму, имипенему, меропенему, ципрофлоксацину, нетилмицину, доксициклину и хлорамфениколу. К эртапенему и азтреонаму более половины изученных изолятов были резистентны, что требует дальнейших специальных исследований.

Ключевые слова: острые кишечные инфекции, нетифозные сальмонеллы, смена сероваров, антибиотикорезистентность

Для цитирования: Алматов Б.И., Исхакова Х.И., Маматкулов И.Х., Абдулаев А.О., Ли Л.Т. Острые кишечные инфекции в Узбекистане. Динамика выявляемости основных сероваров сальмонелл и их резистентность к антибиотикам. Бактериология. 2018; 3(3): 14–18. DOI: 10.20953/2500-1027-2018-3-14-18

Acute intestinal infections in Uzbekistan. Dynamics of detection of basic salmonella serotypes and their resistance to antibiotics

B.I.Almatov¹, Kh.I.Iskhakova², I.Kh.Mamatkulov³, A.O.Abdulaev², L.T.Li¹

¹Center for State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan;

²Tashkent Medical Institute of Advanced Medical Education, Tashkent, Republic of Uzbekistan;

³Research Institute of Epidemiology of Microbiology and Infectious Diseases of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

The frequency of non-typhoid salmonella in 2008–2017 years has been analyzed in acute intestinal infections (AII) in Uzbekistan. According to the average national indicators, since 2012, the proportion of *S. enteritidis* gradually increased and by the end of the observation it was almost equal to the previously leading serovar *S. typhimurium* (42.0% and 39.5%). In Tashkent, the change of serovars occurred more intensively: in 2012 an increase in the frequency of seeding of *S. enteritidis* from 18% to 39% was recorded. By 2017 this serovar became dominant and was seeded from patients with acute intestinal infections three times more often than *S. typhimurium* (60.5% and 19.2%, respectively). On a limited number of newly isolated strains of *S. enteritidis*, it was shown that 80–100% of *S. enteritidis* strains were sensitive to ceftriaxone-sulbactam, imipenem, meropenem, ciprofloxacin, netilmicin, doxycycline and chloramphenicol. More than half of the isolates studied were resistant to ertapenem and aztreonam, which requires further special studies.

Keywords: acute intestinal infections, non-typhoid salmonella, change of serovars, antibiotic resistance

For citation: Almatov B.I., Iskhakova Kh.I., Mamatkulov I.Kh., Abdulaev A.O., Li L.T. Acute intestinal infections in Uzbekistan. Dynamics of detection of basic salmonella serotypes and their resistance to antibiotics. Bacteriology. 2018; 3(3): 14–18. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2018-3-14-18

Для корреспонденции:

Алматов Бахром Ибрагимович, главный врач Республиканского центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

Адрес: 700097, Республика Узбекистан, Ташкент, ул. Дружбы народов, 56
Телефон: (0371) 276-5928
E-mail: bahrom.almatov@mizdrav.uz

Статья поступила 24.06.2018 г., принята к печати 29.10.2018 г.

For correspondence:

Bakhrom I. Almatov, chief physician of the Center for State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Republic of Uzbekistan

Address: 56 Druzhby Narodov str., Tashkent, 700097, Republic of Uzbekistan
Phone: (0371) 276-5928
E-mail: bahrom.almatov@mizdrav.uz

The article was received 24.06.2018, accepted for publication 29.10.2018

Острые кишечные инфекции (ОКИ) представляют собой одну из важнейших проблем в инфекционной патологии человека во всем мире [1–5]. Каждый год регистрируется более полумиллиона детей, заболевших ОКИ, при этом более чем в половине случаев этиология остается нерасшифрованной. Это затрудняет выбор препаратов для лечения ОКИ и создает сложности в проведении профилактики и противоэпидемических мероприятий.

В этиологии ОКИ существенную роль играют нетифозные сальмонеллы [6–8]. В течение продолжительного времени главным патогеном среди сальмонелл был серовар *S. typhimurium*, вызывавший преимущественно у детей госпитальные инфекции и ОКИ. Но к настоящему времени лидирующим сероваром в большинстве стран мира выступает *S. enteritidis* [6, 9–12]. Так, по данным Galanis E. и соавт., уже в 2006 г. в некоторых странах Европы *S. enteritidis* составлял 80,0% от всех выявляемых сальмонелл. В Азии, Латинской Америке и Африке удельный вес этого серовара колебался от 38% до 26%. Сопоставление частоты высеваемости различных сероваров сальмонелл при ОКИ в Санкт-Петербурге и Узбекистане (Ташкент) было проведено за 2 года (2014–2015 гг.). Был отмечен высокий удельный вес *S. enteritidis* (80%) в Санкт-Петербурге в отличие от Ташкента, где различия между высеваемостью основных сероваров были незначительны [2].

Для адекватного лечения сальмонеллезов необходимо знание локальных данных по резистентности возбудителей к антибиотикам и вероятности формирования механизмов устойчивости к современным антибактериальным препаратам [13, 14]. Особую роль имеет оценка резистентности сальмонелл к препаратам 1-й линии – фторхинолонам, цефалоспорином 2–3-го поколений, а также к карбапенемам как препаратам резерва [5, 7, 12, 15–18].

Цель исследования: определить соотношение основных сероваров сальмонелл как возбудителей ОКИ в Узбекистане за 10-летний период (2008–2017 гг.) и представить антибиотикорезистентность штаммов, выделенных в 2017 г.

Материалы и методы

За 10-летний период наблюдения (2008–2017 гг.) проведен ретроспективный анализ частоты выявляемости основных нетифозных сероваров сальмонелл при ОКИ в Узбекистане. Микробиологическая диагностика проводилась общепринятыми традиционными методами – прямой посев фекалий на плотные питательные среды (Эндо, висмут-сульфит, Плоскирева) и на накопительные жидкие среды

(тетратионатная среда Мюллер-Кауфмана и селенитовая или хлормагнезая). Выросшие подозрительные колонии засеивались на комбинированную среду Клиггера с дальнейшим изучением биохимических свойств и антигенной структуры согласно Международному руководству Bergey's [19]. У 40 штаммов *S. enteritidis*, выделенных в 2017 г., была подтверждена принадлежность к роду *Salmonella* методом масс-спектрометрии (MALDI-TOF) на аппарате VITEK® MS IVD V3 (bioMérieux, France). У тех же изолятов была изучена антибиотикорезистентность диско-диффузионным методом (ДДМ); выполнение методики и оценку зон задержки роста (ДЗЗР) микроорганизмов вели в соответствии с рекомендациями EUCAST [20].

Результаты исследования

За анализируемый 10-летний период в республике было выделено 12 190 штаммов нетифозных сальмонелл. Доминирующими были два серовара – *S. typhimurium* – 8460 (69,4%) и *S. enteritidis* – 2108 (17,3%). К сероварам других групп относились 1622 штамма (13,3%). Частота обнаружения каждой из указанных групп сероваров в разные годы представлена в таблице.

Из представленных данных следует, что на протяжении 2008–2011 гг. доминировали *S. typhimurium*, которые выявлялись от больных ОКИ в 79,0–82,5% случаев. Высеваемость *S. enteritidis* не превышала 9,7%. В 2012 г. обнаружение этого серовара возросло в 2 раза, в последующие годы шел постепенный рост этого показателя и к 2017 г. он почти сравнялся с высеваемостью *S. typhimurium* (42,0% и 39,5% соответственно). Данные по г. Ташкенту существенно отличались от среднереспубликанских показателей. Так, за весь период наблюдения другие серовары сальмонелл в столице обнаруживались почти в два раза реже (443 штамма, или 7,6%), а показатель высеваемости *S. enteritidis* был выше, чем в среднем по республике, в 1,6 раза (1678 штаммов, 28,6%). Наиболее демонстративным было возрастание этиологической роли *S. enteritidis* при ОКИ в динамике наблюдения (рис. 1).

Как видно, резкое повышение частоты высеваемости *S. enteritidis* с 18% до 39% с соответствующим снижением *S. typhimurium* произошло в 2012 г. Уже в 2015 г. обнаружение *S. enteritidis* у больных ОКИ немного превышало обнаружение доминирующего ранее возбудителя, а в 2017 г. зарегистрирована существенная разница (*p*) в частоте их выявления с лидирующей ролью *S. enteritidis* (60,5% и 19,2% соответственно). Таким образом, в Узбекистане смена серо-

Таблица. Динамика выявляемости сальмонелл при ОКИ в Республике Узбекистан

№	Год исследования	Всего нетифозных сальмонелл	<i>S. typhimurium</i>		<i>S. enteritidis</i>		Другие серовары	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	2008	1994	1579	79,2	181	9,1	234	11,7
2	2009	1632	1348	82,6	152	9,3	132	8
3	2010	1534	1258	82	168	10,5	108	7
4	2011	1134	935	82,5	110	9,7	89	7,8
5	2012	992	700	70,5	98	20	94	9,4
6	2013	1052	705	67	195	18,5	152	14,4
7	2014	1164	704	60,5	211	18,1	249	21,4
8	2015	791	377	47,7	192	24,3	222	28
9	2016	937	451	48,1	321	34,3	165	17,6
10	2017	960	403	41,9	380	39,5	177	18,4

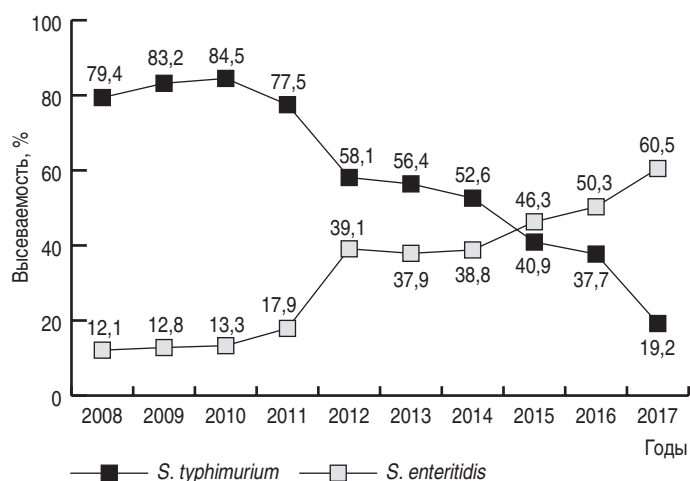


Рис. 1. Удельный вес высеваемости при ОКИ двух основных сероваров сальмонелл за период 2008–2017 гг. по г. Ташкенту.

варов сальмонелл происходит намного медленнее, чем во многих других странах мира, и только в последние несколько лет.

До 2014 г. по группе «другие серовары» расшифровка антигенной структуры нетифозных салмонелл выявила их большое разнообразие без доминирования каких-либо сероваров. В 2014 г. внутри этой группы возросла высеваемость *S. infantis* – 80 изолятов (32,1%). Этот же серовар лидировал в 2015 г. (44 – 19,8%), второе место занял серовар *S. Virchow* (21 – 9,4%). В последующие годы в группе «других» удельный вес *S. infantis* снизился до 8,4–9,0%; *S. Virchow* в 2016 г. высевался в 17,5%, в 2017 г. – в 5%.

Исследование резистентности к антибиотикам было проведено на ограниченном количестве штаммов, выделенных в 2017 г. (рис. 2).

Изученные штаммы *S. enteritidis* резистентны к ампициллин-сульбактаму и цефуросиму в 100% случаев, в то время как к другим цефалоспорином (ЦП) 2–3-го поколений многие штаммы были чувствительны (65–85%), кроме цефепима, к которому более половины изолятов были умеренно-резис-

тентными. Самая высокая активность среди ЦП 3-го поколения отмечена у ингибиторзащищенного ЦП – цефтриаксон-сульбактама (85%). Штаммы, резистентные хотя бы к одному из 3 базовых ЦП 3-го поколения (цефтриаксон, цефотаксим и цефтазидим), предположительно относятся к продуцентам β-лактамаз расширенного спектра – БЛРС [20], по нашим данным, вероятными продуцентами БЛРС были от 25 до 35% штаммов *S. enteritidis*.

Особый интерес представляют данные по карбапенемам. Почти все изоляты оказались чувствительны к имипенему (95%) и меропенему (85%). Иные результаты получены в отношении эртапенема, который был эффективен менее чем у половины штаммов *S. enteritidis* (40%). Остальные были нечувствительны (25%) или имели промежуточную устойчивость (35%). Близкие к этим данные были получены и в отношении азтреонама (40% чувствительны, 45% устойчивы и 15% умеренноустойчивы). Ранее нами уже была описана необычная устойчивость внутрибольничных уропатогенных эшерихий к эртапенему [21], хотя этот карбапенем в нашем регионе не зарегистрирован и практически не используется, согласно EUCAST [20] подобные штаммы относятся к «исключительным» фенотипам и должны быть подтверждены в референс-центре. Есть вероятность, что это региональная особенность местных штаммов, требующая дальнейших исследований – как в плане существенного увеличения количества изучаемых изолятов и их видов/сероваров, так и в плане определения механизмов устойчивости современными фено- и генотипическими методами.

В отличие от ряда публикаций [10, 18, 22] наши результаты показали, что фторхинолоны были эффективны в отношении местных штаммов *S. enteritidis* – в 100% к ципрофлоксацину, в 80–70% к левофлоксацину, офлоксацину и пефлоксацину (рис. 3).

Среди аминогликозидов наиболее активным оказался нетилмицин, к нему было чувствительно 95% изолятов. К другим аминогликозидам чувствительность *S. enteritidis* была ниже не только у гентамицина (65%), но и у амикацина (70%) за счет умеренно резистентных штаммов. Чувстви-

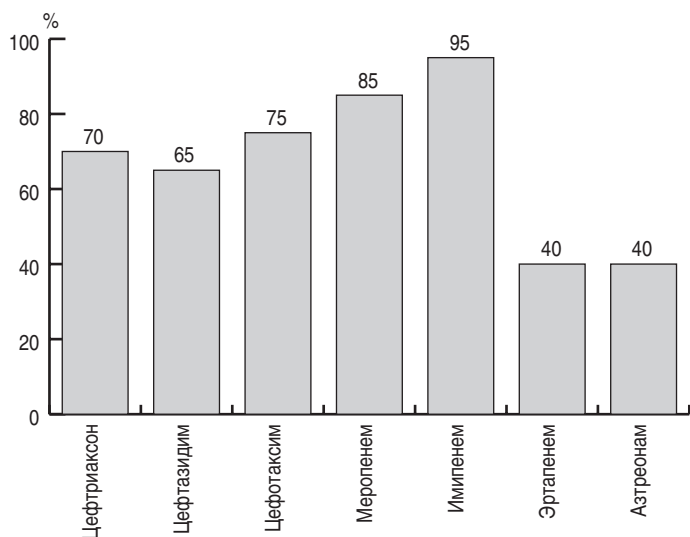


Рис. 2. *S. enteritidis*, чувствительные к β-лактамам антибиотикам.

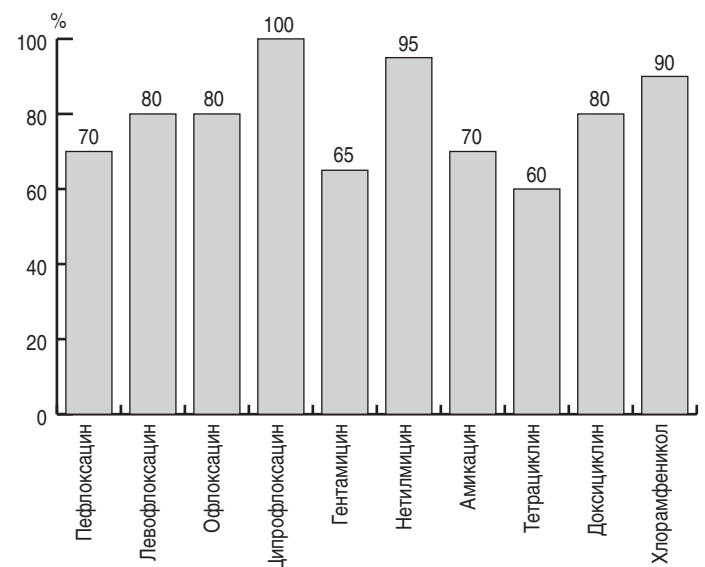


Рис. 3. *S. enteritidis*, чувствительные к антибиотикам разных групп.

тельность сальмонелл к «старым», широко использовавшимся ранее доксициклину и хлорамфениколу была высокой и сопоставимой только с цiproфлоксацином, имипенемом и меропенемом (по 100–90%). Тигециклин (США, Пфайзер) относится к сравнительно новым антибиотикам, по химической структуре входит в группу глицилциклинов и считается одним из самых активных антибиотиков, обладающим расширенным спектром антибактериальной активности [23]. Из изученных нами изолятов *S. enteritidis* чувствительными к нему было 80% штаммов, остальные были умеренно резистентными.

Выводы

1. Наблюдение за многолетней динамикой (2008–2017 гг.) выявляемости нетифозных сальмонелл при ОКИ в Узбекистане показало постепенное возрастание этиологической роли серовара *S. enteritidis* в сравнении с *S. typhimurium*. В столице республики Ташкенте *S. enteritidis* стал ведущим сероваром в 2016–2017 гг. (50,3–60,5%).

2. Большинство штаммов (100–80%) *S. enteritidis* было чувствительно к цефтриаксон-сульбактаму, имипенему, меропенему, цiproфлоксацину, нетромицину, доксициклину и хлорамфениколу. К эртапенему и азтреонаму чувствительно было лишь 40,0% изученных штаммов *S. enteritidis*, что нуждается в дальнейшем детальном изучении.

Литература

1. Абдухалилова ГК, Умарова АА Этиологическая структура острых кишечных инфекций, определенная бактериологическим и молекулярно-генетическим методами. Медицинский журнал Узбекистана. 2013;3:73-75.
2. Кафтырева ЛА, Егорова СА, Абдухалилова ГК, Бектимиров АМ, Ахмедов ИФ. Сравнительный анализ чувствительности к антибиотикам штаммов *Salmonella*, выделенных в Санкт-Петербурге и Ташкенте в 2014–2015 гг. Материалы и национального конгресса бактериологов. Инфекция и иммунитет. 2016;6(3):40-41.
3. Соколова ЕД, Галтаева АМ, Замурий ОЮ, Дидиченко ОВ, Соколова ЮВ, Муратова ВА, и др. Полимеразная цепная реакция в диагностике острых кишечных инфекций в детском инфекционном стационаре: возможности и проблемы. Инфекция и иммунитет. 2016;6(3):225-31.
4. GBD Diarrhoeal Diseases Collaborators. Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Infect Dis*. 2017 Sep;17(9):909-948. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30276-1.
5. Angelo KM, Reynolds J, Karp BE, Hoekstra RM, Scheel CM, Friedman C. Antimicrobial Resistance Among Nontyphoidal *Salmonella* Isolated From Blood in the United States, 2003–2013. *J Infect Dis*. 2016 Nov 15;214(10):1565-1570. DOI: 10.1093/infdis/jiw415
6. Виткова ОА, Крутова ОН, Рожнова НЕ, Гусева СШ, Христюхина АН. Роль современных методов типирования в изучении генетического разнообразия и чувствительности к антибиотикам штаммов сальмонелл, выделенных из разных источников. Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2017;3:15-24.
7. Crump JA, Medalla FM, Joyce KW, Krueger AL, Hoekstra RM, Whichard JM, et al. Antimicrobial Resistance among Invasive Nontyphoidal *Salmonella* enteric Isolates in the United States: National Antimicrobial Resistance Monitoring System, 1996 to 2007. *Antimicrob Agents Chemother*. 2011 Mar;55(3):1148-54. DOI: 10.1128/AAC.01333-10

8. Galanis E1, Lo Fo Wong DM, Patrick ME, Binsztein N, Cieslik A, Chalermchikit T, et al. Web-based surveillance and global *Salmonella* distribution, 2000–2002. *Emerg Infect Dis*. 2006 Mar;12(3):381-8. DOI: 10.3201/eid1205.050854
9. Шевченко СС, Грекова АИ, Шурмин ДА, Минаева АС, Смолянкин НН, Соломатина НН. Сальмонеллез у детей на современном этапе. Журнал инфектологии. Приложение. 2016;8(3):125.
10. Fardsanei F, Soltan Dallal MM, Douraghi M, Memariani H, Bakhshi B, Zahraei Salehi T, Nikkhahi F. Antimicrobial resistance, virulence genes and genetic relatedness of *Salmonella* enteric serotype Enteritidis isolates recovered from human gastroenteritis in Tehran, Iran. *J Glob Antimicrob Resist*. 2018 Mar;12:220-226. DOI: 10.1016/j.jgar.2017.10.005
11. Wei ZQ, Chang HL, Li YF, Xu XB, Zeng M. Clinical epidemiology and antimicrobial resistance of nontyphoidal *Salmonella* enteric infections in children: 2012–2014. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*. 2016 Jul;54(7):489-95. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2016.07.003
12. Whistler T, Sapchookul P, McCormick DW, Sangwichian O, Jorakate P, Makprasert S, et al. Epidemiology and antimicrobial resistance of invasive nontyphoidal *Salmonellosis* in rural Thailand from 2006–2014. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018 Aug 6;12(8):e0006718. DOI: 10.1371/journal.pntd.0006718.
13. Иванов АС. Современные представления об антибиотикорезистентности и антибактериальной терапии сальмонеллезов. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2009;11(4):305-26.
14. Егорова СА, Макарова МА, Забровская АВ, Матвеева ЗН, Сужаева ЛВ, Войтенкова ЕВ, Кафтырева ЛА. Многообразие механизмов антибиотикорезистентности сальмонелл. Инфекция и иммунитет. 2011;1(4):303-10.
15. Агеев ВА, Лазарева ИВ, Сидоренко СВ. Проблема устойчивости к карбапенемным антибиотикам: распространение карбапенемаз в мире и России, эпидемиология, диагностика, возможности лечения. Фарматека. 2015; 14(307):9-16.
16. Соловьева АС, Шубин ФН, Кузнецова НА. Антибиотикорезистентность штаммов *Salmonella enteritidis*, выделенных в Дальневосточном и Сибирском федеральном округах. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2017;5(72): 15-21. DOI: 10.5281/zenodo.1115444
17. Su LH, Wu TL, Chiu CH. Development of carbapenem resistance during therapy for non-typhoid *Salmonella* infection. *Clin Microbiol Infect*. 2012 Apr;18(4):E91-4. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2012.03767.x.
18. Tadesse G, Tessema TS, Beyene G, Aseffa A. Molecular epidemiology of fluoroquinolone resistant *Salmonella* in Africa: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018 Feb 12;13(2):e0192575. DOI: 10.1371/journal.pone.0192575
19. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition (10), Volume Two, The Proteobacteria, Part B, The Gammaproteobacteria*. Don J. Brenner, Noel R. Krieg, James T. Staley EDITORS; George M. Garrity EDITOR-IN-CHIEF. 2001–2004
20. Руководство EUCAST по определению механизмов антимикробной и специфической устойчивости, обладающих особым клиническим и/или эпидемиологическим значением. Редакция 1.0, декабрь 2015.
21. Iskhakova KI, et al. Antibiotic resistance of hospital strains of Enterobacteriaceae and phenotypic methods for detecting beta-lactamases. *European Sciences review. Scientific journal*. 2016;11-12:58-60.
22. Behl P, Gupta V, Sachdev A, Guglani V, Chander J. Patterns in antimicrobial susceptibility of *Salmonellae* isolated at a tertiary care hospital in northern India. *Indian J Med Res*. 2017 Jan;145(1):124-128. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR_862_14
23. Цветков ДС, Проценко ДН. Применение тигециклина в стационарах Российской Федерации – первый опыт. *Инфекции в хирургии*. 2013;11(2):38-43.

References

1. Abdukhalilova GK, Umarova AA Etiologicheskaya struktura ostrykh kishhechnykh infektsii, opredelennaya baktriologicheskimi i molekulyarno-geneticheskimi metodami. *Meditsinskii zhurnal Uzbekistana*. 2013;3:73-75. (In Russian).

2. Kaftyreva LA, Egorova SA, Abdukhalilova GK, Bektimirov AM, Akhmedov IF. Sravnitel'nyi analiz chuvstvitel'nosti k antibiotikam shtammov Salmonella, vydelennykh v Sankt-Peterburge i Tashkente v 2014–2015 gg. Russian Journal of Infection and Immunity. 2016;6(3):40-1. (In Russian).
3. Sokolova ED, Galtaeva AM, Zamurei OU, Didichenko OV, Sokolova UV, Muratova VA, et al. Acute enteric infections polymerase chain reaction assay in pediatric practice: opportunities and challenges. Russian Journal of Infection and Immunity. 2016;6(3):225-31. (In Russian).
4. GBD Diarrhoeal Diseases Collaborators. Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet Infect Dis. 2017 Sep; 17(9):909-948. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30276-1.
5. Angelo KM, Reynolds J, Karp BE, Hoekstra RM, Scheel CM, Friedman C. Antimicrobial Resistance Among Nontyphoidal Salmonella Isolated From Blood in the United States, 2003–2013. J Infect Dis. 2016 Nov 15;214(10):1565-1570. DOI: 10.1093/infdis/jiw415
6. Rozhnova SSh, Guseva AN, Khristyukhina OA, Vitkova ON, Krutova NE. Role of current typing methods in investigating the genetic diversity of Salmonella strains isolated from different sources and their antibiotic susceptibility. Epidemiology and Infectious Diseases. Current Items. 2017;3:15-24. (In Russian).
7. Crump JA, Medalla FM, Joyce KW, Krueger AL, Hoekstra RM, Whichard JM, et al. Antimicrobial Resistance among Invasive Nontyphoidal Salmonella enteric Isolates in the United States: National Antimicrobial Resistance Monitoring System, 1996 to 2007. Antimicrob Agents Chemother. 2011 Mar;55(3):1148-54. DOI: 10.1128/AAC.01333-10
8. Galanis E1, Lo Fo Wong DM, Patrick ME, Binsztein N, Cieslik A, Chalermchikit T, et al. Web-based surveillance and global Salmonella distribution, 2000-2002. Emerg Infect Dis. 2006 Mar;12(3):381-8. DOI: 10.3201/eid1205.050854
9. Shevchenko SS, Grekova AI, Shurmin DA, Minaeva AS, Smolyankin NN, Solomatina NN. Sal'monellez u detei na sovremennom etape. Journal Infectology. 2016;8(3):125. (In Russian).
10. Fardsanei F, Soltan Dallal MM, Douraghi M, Memariani H, Bakhshi B, Zahraei Salehi T, Nikkhahi F. Antimicrobial resistance, virulence genes and genetic relatedness of Salmonella enteric serotype Enteritidis isolates recovered from human gastroenteritis in Tehran, Iran. J Glob Antimicrob Resist. 2018 Mar;12:220-226. DOI: 10.1016/j.jgar.2017.10.005
11. Wei ZQ, Chang HL, Li YF, Xu XB, Zeng M. Clinical epidemiology and antimicrobial resistance of nontyphoidal Salmonella enteric infections in children: 2012-2014. Zhonghua Er Ke Za Zhi. 2016 Jul;54(7):489-95. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2016.07.003
12. Whistler T, Sapchookul P, McCormick DW, Sangwichian O, Jorakate P, Makprasert S, et al. Epidemiology and antimicrobial resistance of invasive nontyphoidal Salmonellosis in rural Thailand from 2006-2014. PLoS Negl Trop Dis. 2018 Aug 6;12(8):e0006718. DOI: 10.1371/journal.pntd.0006718.
13. Ivanov AS. Antimicrobial Resistance and Therapy of Salmonella Infections. Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy. 2009;11(4):305-26. (In Russian).
14. Kaftyreva LA, Egorova SA, Makarova MA, Zbrovskaya AV, Matveeva ZN, Suzhaeva LV, Voitenkova EV. Diversity of antimicrobial resistance mechanisms in salmonella. Russian Journal of Infection and Immunity. 2011;1(4):303-10. (In Russian).
15. Ageevets VA, Lazareva IV, Sidorenko SV. Problema ustoychivosti k karbapenemnym antibiotikam: rasprostraneniye karbapenemaz v mire i Rossii, epidemiologiya, diagnostika, vozmozhnosti lecheniya. Pharmateca. 2015;14(307):9-16. (In Russian).
16. Solov'yeva AS, Shubin FN, Kuznetsova NA. Antibiotic resistance of Salmonella enteritidis sticks allocated in the far Eastern and Siberian federal districts. Health. Medical ecology. Science.. 2017;5(72):15-21. DOI: 10.5281/zenodo.1115444 (In Russian).
17. Su LH, Wu TL, Chiu CH. Development of carbapenem resistance during therapy for non-typhoid Salmonella infection. Clin Microbiol Infect. 2012 Apr;18(4):E91-4. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2012.03767.x.
18. Tadesse G, Tessema TS, Beyene G, Aseffa A. Molecular epidemiology of fluoroquinolone resistant Salmonella in Africa: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018 Feb 12;13(2):e0192575. DOI: 10.1371/journal.pone.0192575
19. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition (10), Volume Two, The Proteobacteria, Part B, The Gammaproteobacteria. Don J.Brenner, Noel R. Krieg, James T. Staley EDITORS; George M. Garrity EDITOR-IN-CHIEF.2001-2004
20. EUCAST guidelines for the identification of antimicrobial and specific resistance mechanisms with particular clinical and/or epidemiological significance. Revision 1.0, December 2015. (In Russian).
21. Iskhakova KI, et al. Antibiotic resistance of hospital strains of Enterobacteriaceae and phenotypic methods for detecting beta-lactamases. European Sciences review. Scientific journal. 2016;11-12:58-60.
22. Behl P, Gupta V, Sachdev A, Guglani V, Chander J. Patterns in antimicrobial susceptibility of Salmonellae isolated at a tertiary care hospital in northern India. Indian J Med Res. 2017 Jan;145(1):124-128. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR_862_14
23. Tsvetkov DS, Protsenko DN. Primeneniye tigetsiklina v stacionarakh Rossiiskoi Federatsii – perviy opyt. Infektsii v khirurgii. 2013;11(2):38-43. (In Russian).

Информация об авторах:

Исхакова Халида Ильхамовна, доктор медицинских наук, профессор курса микробиологии Ташкентского института усовершенствования врачей
 Адрес: 100007, Республика Узбекистан, Ташкент, ул. Паркентская, 51
 Телефон: (998 90) 322-3174
 E-mail: sazonoval@mail.ru

Маматкулов Иброхим Хомидович, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник прикладного гранта НИИ эпидемиологии, микробиологии и инфекционных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан
 Адрес: 100133, Республика Узбекистан, Ташкент, ул. Заковат, 2
 Телефон: (998 97) 769-2899
 E-mail: bibinor@list.ru

Абдуллаев Асилбек Озодович, базовый докторант курса микробиологии Ташкентского института усовершенствования врачей Министерства здравоохранения Республики Узбекистан
 Адрес: 100007, Республика Узбекистан, Ташкент, ул. Паркентская, 51
 Телефон: (998 90) 931-0823
 E-mail: kurs.bak@mail.ru

Ли Лариса Тимофеевна, заведующая баклабораторией Республиканского центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Узбекистан
 Адрес: 700097, Республика Узбекистан, Ташкент, ул. Дружбы народов, 56
 Телефон: (998 90) 905-1230
 E-mail: larisali@minzdrav.uz

Information about authors:

Khalida I. Iskhakova, MD, PhD, DSc, professor, leading researcher of applied grant, Research Institute of Epidemiology of Microbiology and Infectious Diseases of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan
 Address: 51 Parkentskaya str., Tashkent, 100007, Republic of Uzbekistan
 Phone: (998 90) 322-3174
 E-mail: sazonoval@mail.ru

Ibrokhir Kh. Mamatkulov, MD, PhD, DSc, professor, leading researcher of applied grant, Research Institute of Epidemiology of Microbiology and Infectious Diseases of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan
 Address: 2 Zakovat str., Tashkent, 100133, Republic of Uzbekistan
 Phone: (998 97) 769-2899
 E-mail: bibinor@list.ru

Asilbek O. Abdulaev, basic doctoral candidate of the microbiology course, Tashkent Institute of Advanced Medical Education of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan
 Address: 51 Parkentskaya str., Tashkent, 100007, Republic of Uzbekistan
 Phone: (998 90) 931-0823
 E-mail: kurs.bak@mail.ru

Larisa T. Li, head of bacteriological laboratory, Center of State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Republic of Uzbekistan
 Address: 56 Druzhby Narodov str., Tashkent, 700097, Republic of Uzbekistan
 Phone: (998 90) 905-1230
 E-mail: larisali@minzdrav.uz