

© Коллектив авторов, 2011

С.Ш. РОЖНОВА, О.А. ХРИСТИУХИНА, Е.И. АГАФОНОВА

РОЛЬ ФЕНОТИПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ТИПИРОВАНИЯ САЛЬМОНЕЛЛ В МОНИТОРИНГЕ ЗА САЛЬМОНЕЛЛЕЗАМИ

ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва

*Изучены биологические свойства штаммов сальмонелл, выделенных в 2009–2010 гг. из разных источников (от людей, сельскохозяйственных животных, из пищевых продуктов и объектов окружающей среды). Проведено фаготипирование и определение лекарственной устойчивости *S. enteritidis*, изолированных при вспышках и спорадических случаях сальмонеллезов. Выявлено, что на территории страны циркулируют *S. enteritidis* 12 фаговаров, при этом ведущим является 1 (60,4%). Подавляющее число сальмонелл характеризуется чувствительностью к действию изученных препаратов или устойчивостью по отношению к одному антибиотику. Полирезистентные штаммы сальмонелл чаще всего встречаются среди *S. typhimurium* и реже всего – среди *S. enteritidis*. *S. infantis* занимает промежуточное положение.*

Ключевые слова: сальмонеллезы, мониторинг, методы типирования, биотипирование, фаготипирование, чувствительность к антибиотикам.

S.Sh. ROZHNOVA, O.A. KHRISTYUKHINA, E.I. AGAFONOVA

ROLE OF PHENOTYPIC METHODS FOR SALMONELLA TYPING IN THE MONITORING OF SALMONELLOSES

Central Research Institute of Epidemiology, Russian Inspectorate for the Protection
of Consumer Rights and Human Welfare, Moscow

*The biological properties of Salmonella strains isolated from different sources (human beings, farm animals, foodstuffs, and environmental objects) in 2009–2010 were studied. *S. enteritidis* strains isolated from outbreaks and sporadic cases of salmonellosis were phagotyped and determined for drug resistance. Twelve phagovars of *S. enteritidis* were ascertained to circulate in the country; moreover, one (60.4%) phagovar was leading. The vast majority of Salmonella were susceptible to the test agents or resistant to one antibiotic. Polyresistant Salmonella strains were encountered more frequently among *S. typhimurium* and more rarely among *S. enteritidis*. *S. infantis* was intermediate.*

Key words: salmonellosis, monitoring, typing methods, biotyping, phagotyping, antibiotic susceptibility.

Внутривидовое разнообразие некоторых наиболее распространенных сероваров сальмонелл позволяет провести их типирование. Учитывая тот факт, что такое типирование используется чаще всего в эпидемиологических целях, его называют «эпидемиологическим маркированием штамма». При выборе таких методов основное внимание уделяется тому, чтобы используемый метод был стандартным, результаты воспроизводимыми и сравнимыми независимо от места проведения. В настоящее время при осуществлении мониторинга за сальмонеллезами в сис-

теме глобального надзора за этими болезнями используются методы типирования на основе фенотипических и генотипических свойств возбудителей. К методам фенотипирования относятся: биотипирование, фаготипирование, колицинотипирование, определение чувствительности к антибиотикам. Биотипирование сальмонелл основывается на том, что для них характерна определенная вариабельность в ферментации отдельных углеводов, многоатомных спиртов, определенных аминокислот и др. Среди всех наиболее распространенных сероваров сальмонелл схемы биотипирования разработаны в первую очередь для *S. typhimurium*. Различные наборы биохимических тестов позволяют выделить внутри этого серовара от 24 до 144 таких биоваров. Подобные схемы разработаны для *S. enteritidis*, *S. dublin*, *S. montevideo*, *S. agona* и др. [1, 2]. Из всех методов фенотипическо-

Для корреспонденции:

Рожнова Софья Шаевна, д-р биол. наук, вед. науч. сотр. ФБУН
Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, рук.
референс-центра по мониторингу за сальмонеллезами
Адрес: 111123, Москва, ул. Новогиреевская, д. 3а
Телефон: (8-495) 672-11-32
E-mail: salm@pcr.ru

го типирования наибольшее применение нашел метод фаготипирования [1]. Коллекции фагов для типирования чаще всего предназначены для изучения штаммов сальмонелл, преобладающих в этиологической структуре сальмонеллезов или способных вызывать наиболее тяжелые заболевания (*S. typhi*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. infantis*). В качестве одного из методов фенотипического маркирования может использоваться и чувствительность к антибиотикам. В этом случае своеобразным маркером может служить спектр антибиотиков, к действию которых устойчив изучаемый штамм сальмонелл. Обычно у эпидемиологически связанных штаммов спектры резистентности оказываются идентичными. Следует помнить, что в отдельных случаях такие штаммы могут отличаться по 1–2 антибиотикам, входящим в спектр резистентности. Необходимо отметить, что наибольшей результативностью указанный метод обладает при типировании *S. typhimurium*, так как именно представители этого серовара чаще всего характеризуются выраженной устойчивостью к действию антибиотиков [3–6]. Широкое распространение множественной лекарственной устойчивости, связанной с наличием определенных R-плазмид (утрата или приобретение), может определять некоторые отличия спектров резистентности у эпидемиологически родственных штаммов [7]. Дополнительным методом типирования некоторых сероваров сальмонелл является колицинотипирование. Продукция колицинов оценивается по наличию или отсутствию зоны задержки роста индикаторных штаммов. Тип продуцируемых колицинов устанавливается по характеру литического спектра согласно международной схеме. Способность продуцировать колицины связана с наличием в клетках микроорганизмов Col-плазмид, что позволяет рассматривать наличие или отсутствие этих плазмид (Col⁺ или Col⁻) в качестве эпидемиологических маркеров. Однако применительно к сальмонеллам колицинотипирование не получило широкого признания прежде всего потому, что среди них редко встречаются колициногенные штаммы.

Материалы и методы

В течение 2009–2010 гг. в референс-центр по мониторингу за сальмонеллезом поступили 512 штаммов *S. enteritidis* и 192 штамма сальмонелл других сероваров. Значительное преобладание *S. enteritidis* связано с ведущей ролью указанных микроорганизмов в этиологической структуре сальмонеллезов у людей и животных, а также в сероваровом пейзаже сальмонелл, выделенных из пищевых продуктов и объектов окружающей среды. *S. enteritidis* были направлены в центр с 15 территорий России и представляли группу штаммов, выделенных у людей, из пищевых продуктов, воды открытых водоемов, сточных вод, смывов с различных предметов и из других объектов окружающей среды. Большинство штаммов,

выделенных у людей, связаны со спорадическими случаями сальмонеллеза. Часть из них выделены во время 11 вспышек пищевой токсикоинфекции сальмонеллезной этиологии. При анализе штаммы, выделенные во время вспышки, учитывались как один штамм. Фаготипирование *S. enteritidis* проводили с использованием коллекции фагов, разработанных Национальным институтом гигиены (Будапешт, Венгрия). Фаговар устанавливали по определению рисунка лизиса культур типовыми фагами. К «нетипируемым» относили штаммы, не лизируемые ни одним из типовых фагов. «Атипичными» считали штаммы, которые не укладывались в схему фаготипирования по картине лизиса. Чувствительность к антибиотикам определяли с использованием пластин АТВ G-5 производства БиоМерье (Франция). Идентификацию штаммов проводили на пластинах API 20 E, БиоМерье (Франция). Антигенную структуру определяли с использованием адсорбированных сальмонеллезных сывороток производства ФГУП Санкт-Петербургский НИИ вакцин и сывороток.

Результаты и обсуждение

Все штаммы, вошедшие в исследуемую группу, обладали типичными для сальмонелл ферментативными свойствами и имели типичную для сальмонелл антигенную структуру, позволяющую идентифицировать их как *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis* var. *jena*. По результатам фаготипирования указанных штаммов выяснилось, что 256 (60,4%) из них относились к фаговару 1. Затем по частоте встречаемости следовали фаговары 19 (14,1%), 1a (12,5%), 20 (30%), 1d (1,8%), 4d (0,7%), 2 (0,5%). Остальные штаммы относились к фаговарам 2d, 3, 3a, 4 и 12, составляя по 0,2% от всех изученных штаммов (табл. 1).

Анализ широты распространения отдельных фаговариантов *S. enteritidis* среди изолятов от людей показал похожую ситуацию: большинство штаммов этой группы относились к фаговару 1 (58,8%), 19 (14,9%), 1a (11,6%), 20 (3,1%), 1d (2,3%), 2 (0,6). Остальные фаговары представлены одним штаммом. Среди микроорганизмов, выделенных из пищевых продуктов и других объектов окружающей среды, также преобладал фаговар 1 (соответственно 62,5 и 92,8%), 1a (21,4 и 0%), 19 (10,7 и 0%), 20 (3,6 и 0%). 5 штаммов не уложились в схему типирования (нетипируемые); 19 штаммов не лизировались типовыми фагами (отрицательные). Несомненный интерес представляло фаготипирование штаммов *S. enteritidis*, выделенных во время вспышек. Из 11 вспышек сальмонеллезов, имевших место на 10 территориях страны, 9 (81,82%) были связаны с *S. enteritidis* фаговара 1, 1 (9,09%) – с *S. enteritidis* фаговара 19 и 1 (9,09%) – с *S. enteritidis* фаговара 20. Таким образом, вспышки вызывались *S. enteritidis* тех же фаговаров, которые чаще всего распространены как этиологические агенты при спорадических случаях сальмонеллезной инфекции.

Таблица 1. Частота встречаемости определенных фаговаров *S. enteritidis* среди изолятов из разных источников

Изоляты (n=424)	Фаговар											
	1	1a	1d	2	2d	3	3a	4	4d	12	19	20
Штаммы, выделенные у людей:												
абс.	208	41	8	2	1	1	1	1	3	1	53	11
%	58,8	11,6	2,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,8	0,3	14,9	3,1
Штаммы, выделенные из пищевых продуктов и других объектов окружающей среды:												
абс.	48	12	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2
%	68,5	21,4	—	—	—	—	—	—	—	—	10	3,6
Всего:												
абс.	256	53	8	2	1	1	1	1	3	1	60	13
%	60,4	12,5	1,8	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,2	14,1	3,0

Необходимо отметить и то, что штаммы, выделенные у больных во время вспышки, и штаммы, выделенные из продуктов питания, которые послужили факторами передачи возбудителя инфекции, относились к одному и тому же фаговару. Таким образом, фаготипирование *S. enteritidis* в период господства данного серовара сальмонелл в этиологической структуре сальмонеллезов остается одним из самых простых и надежных фенотипических методов типирования сальмонелл. В целях более широкого использования указанного метода необходимо оперативно решить вопрос с производством типовых фагов в стране. В тот же временной период (2009–2010 гг.) была определена чувствительность к антибиотикам 512 штаммов *S. enteritidis*, поступивших в референс-центр по мониторингу за сальмонеллезам с разных территорий страны. Изучалась чувствительность к 21 антибактериальному препарату. Из группы аминопенициллинов использовались амоксициллин, пиперциллин и тикарциллин; ингибиторзащищенные аминопенициллины — амоксициллин/клавуланат, пиперциллин/тазобактам, тикарциллин/клавуланат; цефалоспорины — цефалотин, цефокситим, цефоксатим, цефтазидим, цефепим, цефуросим; аминогликозиды — гентамицин, нетилмицин, амикацин, тобрамицин; карбопенымы — меропенем, имипенем; фторхинолоны — ципрофлоксацин; также в испытательную панель включен ко-тримоксазол. Подавляющее большинство штаммов *S. enteritidis*, выделенных в 2009–2010 гг. из разных источников, характеризовались чувствительностью к действию всех испытанных препаратов. Наибольшая устойчивость выявлена к действию цефалотина (10,3%), цефуросима (7,6%), тобрамицина (7,4%), амикацина (3,1%) и гентамицина (2,9%) (табл. 2).

При раздельном анализе штаммов, выделенных в 2009 и 2010 гг. (табл. 3), показано, что число выявляемых микроорганизмов, резистентных по отношению к некоторым антибиотикам

в 2009 г., в процентном отношении было выше, чем число антибиотикорезистентных штаммов в 2010 г. Однако в большинстве случаев отмеченные различия были статистически недостоверны. Только по отношению к цефалотину и цефокситину число резистентных микроорганизмов в 2009 г. достоверно превышало аналогичные показатели 2010 г. В отличие от приведенных выше показателей, устойчивость к тобрамицину чаще встречалась в 2010 г.

Проанализировав полученные результаты с учетом резистентности, выявленной по отношению к антибиотикам разных классов (табл. 4), можно отметить, что у некоторых штаммов выявлена резистентность к одному из пенициллинов 3-го поколения (АМО, PIC, TIC), в том числе с ингибиторами β-лактамаз (АМС, TZP, ТСС); к цефалоспорином 1, 2, 3, 4-го поколения (СFT, СХТ, СХМ, СТХ, САЗ, СА1, FEP); аминогликозидам 2-го и 3-го поколения (ТОВ, GEN, NET, АKN), фторхинолонам (СIP) и ко-тримоксазолу (TSU). Однако общее число антибиотикоустойчивых штаммов невелико.

Среди сальмонелл, обладающих устойчивостью к антибиотикам, встречались и одновременно резистентные к действию двух препаратов и более (табл. 5). При этом чаще всего отмечалась устойчивость к действию 2 антибиотиков (6,5%), реже — 3–5 (6,2%), еще реже — 6–8 (1,2%).

Из числа культур, устойчивых к действию двух антибиотиков, чаще всего встречались одновременно резистентные к действию СFT–СХМ (12,5%), СFT–СХТ (25%), СFT–ТОВ (8,5%).

В период 2009–2010 гг. в референс-центр по мониторингу за сальмонеллезам поступили штаммы сальмонелл, выделенные от людей и продуктов питания во время 11 вспышек сальмонеллезов, имевших место на различных территориях страны (табл. 6). Как следует из представленных данных, все вспышки были этиологически связаны с антибиотикоустойчивыми штаммами *S. enteritidis*. Однако среди изолятов

Таблица 2. Антибиотикоустойчивость штаммов *S. enteritidis*, выделенных на территории страны в 2009–2010 гг.

Антибиотик		Число штаммов <i>S. enteritidis</i> , устойчивых к данному антибиотику (n=512)	
сокращенное наименование	полное наименование	абс.	%
АМО	Амоксициллин	7+2(I)*	1,37+0,39(I)
АМС	Амоксициллин/клавуланат	6	1,17
РІС	Пиперациллин	6	1,17
ТЗР	Пиперациллин/тазобактам	1	
ТІС	Тикарциллин	7	1,37
ТСС	Тикарциллин / клавуланат	7	1,37
СFT	Цефалотин	53+(I)	10,35+0,19(I)
СХТ	Цефокситин	12+(I)	2,34+0,19(I)
СТХ	Цефоксатим	4	0,78
САЗ	Цефтазидим	4	0,78
FEP	Цефепим	5	0,98
СХМ	Цефуросим парентерально	39+3(I)	7,62+0,59(I)
MERO	Меропенем	0	0
IMI	Имипенем	0	0
СА1	Цефтазидим 1	9+(I)	1,76+0,19(I)
TSU	Ко-тримоксазол	3	0,59
TOB	Тобрамицин	38+2(I)	7,42+0,39(I)
AKN	Амикацин	16	3,13
GEN	Гентамицин	15	2,93
NET	Нетилмицин	8	1,56
CIP	Ципрофлоксацин	3+2(I)	0,59+0,39(I)

* (I) – число слабочувствительных штаммов.

Таблица 3. Антибиотикочувствительность штаммов *S. enteritidis*, выделенных в разные периоды наблюдения

Антибиотик	Штаммы <i>S. enteritidis</i> , устойчивые к данному антибиотику в 2009 г. (n=183)		Штаммы <i>S. enteritidis</i> , устойчивые к данному антибиотику в 2010 г. (n=329)		p
	абс.	%	абс.	%	
Амоксициллин	3	1,64	4+2 (I) = 6	1,22+0,61(I)	1
Амоксициллин/ клавуланат	3	1,64	3	0,91	0,67
Пиперациллин	4	2,19	2	0,61	0,19
Пиперациллин/ тазобактам	1	0,54	0	0	0,36
Тикарциллин	4	2,19	3	0,91	0,25
Тикарциллин / клавуланат	4	2,19	3	0,91	0,25
Цефалотин	27	14,75	26+(I)= 27	7,90+0,3	0,024
Цефокситин	12	6,56	(I)=1	0,3	0,00003
Цефоксатим	2	1,09	2	0,61	0,62
Цефтазидим	2	1,09	2	0,61	0,62
Цефепим	3	1,64	2	0,61	0,35
Цефуросим парентерально	20	10,93	19+3(I)=21	5,78+0,91	0,129
Меропенем	0	0	0	0	1
Имипенем	0	0	0	0	1
Цефтазидим 1	4	2,19	5+(I)=6	1,52+0,3	0,75
Ко-тримоксазол	2	1,09	1	0,3	0,29
Тобрамицин	7	3,83	31+2(I)=33	9,42+0,61	0,015
Амикацин	7	3,83	9	2,74	0,59
Гентамицин	4	2,19	11	3,34	0,58
Нетилмицин	3	1,64	5	1,52	1
Ципрофлоксацин	1 +1 (I)	0,82	2+(I)=3	0,61+0,3	1

Примечание. Достоверно при $p < 0,05$.

Таблица 4. Резистентность сальмонелл к действию антибиотиков разных классов

Класс антибиотиков	Представители данного класса	Число штаммов <i>S. enteritidis</i> , устойчивых к данному классу антибиотиков в 2009 г.	Число штаммов <i>S. enteritidis</i> , устойчивых к данному классу антибиотиков в 2010 г.
Пенициллины: 3-го поколения те же пенициллины 3-го поколения с ингибиторами β-лактамаз	AMO, PIC, TIC	11	9+2(1)
	AMC, TZP, TCC	8	6
Цефалоспорины: 1-го поколения 2-го поколения 3-го поколения 4-го поколения	CFT	27	26+(1)
	CXT, CXM	22	19+4(1)
	CTX, CAZ, CA1	8	9+(1)
	FEP	3	2
Карбопенемы	MERO, IMI	0	0
Аминогликозиды: 2-го поколения 3-го поколения	TOB, GEN, NET	14	47+2(1)
	AKN	7	9
Фторхинолоны	CIP	1+(1)	2+(1)
Ко-тримоксазол	TSU	2	1

Таблица 5. Число штаммов *S. enteritidis*, обладающих устойчивостью к действию нескольких антибиотиков

Год	Общее число анализируемых штаммов <i>S. enteritidis</i>	Штаммы, одновременно устойчивые к действию							
		2 антибиотиков		3–5 антибиотиков		6–8 антибиотиков		более 8 антибиотиков	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
2009	183	18	9,84	4	2,19	3	1,61	2	1,09
2010	329	15	4,56	28	5,47	3	0,91	0	0
Итого...	512	33	6,45	32	6,25	6	1,17	2	0,39

только из трех вспышек было обнаружено 100% совпадение при анализе их антибиотикочувствительности.

Среди микроорганизмов, причастных к одной и той же вспышке, имелись незначительные отличия, связанные прежде всего с наличием культур, имеющих устойчивость к одному, а иногда и к двум антибиотикам. Так, в изолятах из вспышки 2 (2009 г.) из 45 культур 14 (31,1%) были устойчивы к CTX, а 13 (28,8%) – к CFT. В культурах из вспышки 3 (2010 г.) только 1 из 9 штаммов был чувствителен к действию CFT, а среди сальмонелл из вспышки 4 (2010 г.) 14 штаммов из 21 были чувствительны к CFT, а 7 – устойчивы. Два изолята из вспышки 4 отличались наличием одновременной устойчивости к трем препаратам, поэтому их связь с указанной вспышкой подтверждалась дополнительными методами типирования, в первую очередь фаготипированием.

Кроме антибиотикочувствительности *S. enteritidis*, была изучена чувствительность к антибиотикам 31 штамма *S. typhimurium* и 40 штаммов *S. infantis*. Как

видно из табл. 7, чаще всего штаммы *S. typhimurium* были устойчивы к действию пиперациллина (64,5%), тикарциллина (64,5%), тикарциллина/клавуланата (54,8%) и амоксициллина (58,8%) и ко-тримоксазола (25,8%). Среди *S. infantis* чаще всего встречалась устойчивость к цефалотину и ко-тримоксазолу (32,5%), цефокситину (25%), цефуросиму (25%) и ко-тримоксазолу (20%).

При сравнении штаммов, полученных в 2009 и 2010 гг., показано, что *S. typhimurium* в 2009 г. были достоверно часто устойчивы к тикарциллину/клавуланату и ко-тримоксазолу (табл. 8), а среди *S. infantis*, напротив, в 2010 г. чаще циркулировали микроорганизмы, устойчивые к тобрамицину, гентамицину и ципрофлоксацину (табл. 9). В то же время среди указанных сальмонелл было выявлено несколько культур, обладающих полирезистентностью к действию 6 антибиотиков и более. *S. typhimurium* со сходной полирезистентностью встречались преимущественно в 2009 г.

Таким образом, представленные результаты показали, что сальмонеллы разных сероваров

Таблица 6. Характеристика штаммов *S. enteritidis*, выделенных в 2009–2010 гг. во время вспышек сальмонеллезов

Спектр резистентности	Число штаммов, чувствительных к данному антибиотику в 2009 г.			Число штаммов, чувствительных к данному антибиотику в 2010 г.							
	вспышка 1 (n=5)	вспышка 2 (n=45)	вспышка 3 (n=6)	вспышка 4 (n=20)	вспышка 5 (n=7)	вспышка 6 (n=10)	вспышка 7 (n=21)	вспышка 8 (n=9)	вспышка 9 (n=9)	вспышка 10 (n=20)	вспышка 11 (n=12)
AMO	5	45	6	19	7	9	21	9	9	20	12
AMC	5	45	6	20	7	9	21	9	9	20	12
PIC	5	45	6	19	7	9	21	9	9	20	12
TZP	5	45	6	20	7	9	21	9	9	20	12
TIC	5	44	6	19	7	9	21	9	9	19	12
TCC	5	44	6	19	7	9	21	9	9	19	12
CFT	5	32	6	19	3	1	14	9	9	19	11
CXT	5	45	6	20	7	9	21	9	9	20	11
CTX	5	31	6	20	7	9	21	9	9	19	12
CAZ	5	45	6	20	7	9	21	9	9	19	12
FEP	5	44	6	20	7	9	21	9	9	19	12
CXM	5	42	5	20	1	7	21	9	9	19	11
MERO	5	45	6	20	7	9	21	9	9	20	12
IMI	5	45	6	20	7	9	21	9	9	20	12
CA1	5	45	5	20	7	7	20	9	9	19	12
TSU	5	45	6	19	7	9	21	9	9	20	12
TOB	5	45	5	19	2	3	4	9	9	20	12
AKN	5	40	6	20	7	7	14	9	9	20	12
GEN	5	45	6	20	6	7	19	9	9	20	12
NET	5	45	6	20	7	9	16	9	9	20	12
CIP	5	45	6	20	6	9	21	9	9	20	12

Таблица 7. Антибиотикоустойчивость штаммов *S. typhimurium* и *S. infantis*, выделенных в 2009–2010 гг.

Антибиотик	Штаммы <i>S. typhimurium</i> , устойчивые к данному антибиотику в 200–2010 гг. (n=31)		Штаммы <i>S. infantis</i> , устойчивые к данному антибиотику в 2009–2010 гг. (n=40)	
	абс.	%	абс.	%
Амоксициллин	17	54,84	5	12,5
Амоксициллин/клавуланат	7+4(I)	22,58+12,9(I)	2	5
Пиперациллин	20	64,52	4	10
Пиперациллин/тазобактам	5	16,13	0	0
Тикарциллин	20	64,52	3	7,5
Тикарциллин / клавуланат	17	54,84	3	7,5
Цефалотин	4	12,9	13+(I)	32,5+2,5(I)
Цефокситин	2	6,45	10	25
Цефоксатим	1	3,23	1	2,5
Цефтазидим	1	3,23	1	2,5
Цефепим	1	3,23	0	0
Цефуросксим парентерально	1	3,23	10+(I)	25+2,5(I)
Меропенем	0	0	0	0
Имипенем	0	0	0	0
Цефтазидим 1	1	3,23	0	0
Ко-тримоксазол	8	25,81	2	5
Тобрамицин	3	9,68	8+5(I)	20+12,5(I)
Амикацин	0	0	5	12,5
Гентамицин	2	6,45	1	2,5
Нетилмицин	2	6,45	5	12,5
Ципрофлоксацин	0	0	1	2,5
			5	12,5

Таблица 8. Число штаммов *S. typhimurium*, обладающих устойчивостью к действию нескольких антибиотиков

Год	Общее число анализируемых штаммов <i>S. typhimurium</i>	Число штаммов, одновременно устойчивых к действию							
		2 антибиотиков		3–5 антибиотиков		6–8 антибиотиков		более 8 антибиотиков	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
2009	17	0	0	6	35,29	6	35,29	1	5,88
2010	14	0	0	5	16,13	0	0	1	3,23
Итого...	31	0	0	11	35,48	6	19,35	2	6,45

Таблица 9. Число штаммов *S. infantis*, обладающих устойчивостью к действию нескольких антибиотиков

Год	Общее число анализируемых штаммов <i>S. infantis</i>	Штаммы, одновременно устойчивые к действию							
		2 антибиотиков		3–5 антибиотиков		6–8 антибиотиков		более 8 антибиотиков	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
2009	22	4	18,18	4	18,18	0	0	1	4,55
2010	18	2	11,11	1	5,56	2	11,11	2	11,11
Итого...	40	6	15	5	12,5	2	5	3	7,5

отличаются чувствительностью к действию антибиотиков. Среди доминирующих сероваров сальмонелл наибольшее число чувствительных штаммов встречалось среди *S. enteritidis*, устойчивых – среди *S. typhimurium*; *S. infantis* занимала промежуточное положение.

Литература

1. Anderson E.S., Ward L.D., de Saxe M.J. et al. Correlation of phage type, biotype and source in stains of Salmonella Typhimurium. J. Hyg. 1978; 81: 203–217.
2. Duguid J.R., Anderson R.S., Alfredson G.A. et al. A new biotyping schema for Salmonella Typhimurium and its phylogenetic significance. J. Med. Microbiol. 1975; 2: 149–166.
3. Гурьева О.В. Клинико-эпидемиологические особенности и вопросы этиотропной терапии сальмонеллеза Enteritidis у детей: Автореф. дис.... канд. мед. наук. М., 2010.

4. Милютин Л. Н., Рожнова С.Ш., Цешковский И.С. Клинико-эпидемиологические аспекты лекарственной резистентности сальмонелл. Эпидемиол. и инфекц. бол. 1998; 1: 33–37.
5. Сидоренко С.В. Тенденции распространения антибиотикорезистентности среди возбудителей внебольничных инфекций на территории Российской Федерации. Consilium Medicum 2007; 9 (1): 88–91.
6. Wester C.W., Durairaj L., Evans A.T. et al. Antibiotic resistance: a survey of physician perceptions. Arch. intern. Med. 2002; 162 (19): 2210–2216.
7. Мейнелл Г. Бактериальные плазмиды. М., 1976.

Поступила 20.06.11

Сведения об авторах:

Христюхина Ольга Анатольевна, науч. сотр.
Агафонова Екатерина Игоревна, мл. науч. сотр.