

УДК 613.32:616.36 – 002.1 – 036.22 (477.74)

П.С. Малахов, В.В. Бабиенко

ЗНАЧЕНИЕ ВОДНОГО ФАКТОРА В РАСПРОСТРАНЕНИИ КИШЕЧНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Одесский государственный медицинский университет (г. Одесса)

Данная работа является фрагментом научно-исследовательской работы «Комплексная гигиеническая оценка факторов риска для здоровья населения в современных социально-экологических условиях (на примере Одесской области)», № государственной регистрации 0106U010824.

Вступление. Острые кишечные вирусные инфекции продолжают оставаться актуальными в связи с широким распространением, неуправляемостью, тяжестью течения и возможностью неблагоприятного исхода, особенно у детей [1, 3, 9, 11]. Доминируют заболевания, вызванные ВГА, рота-, адено- и энтеровирусами, во все сезоны года. Описаны многочисленные водные вспышки, вызванные перечисленными кишечными вирусами (КВ). Обнаружение КВ в воде открытых водоемов, водопроводной воде крупных городов, определяет актуальность изучения значения водного фактора в распространении этой группы заболеваний [7-11]. По данным многочисленных исследований [4-8, 10] в питьевой воде крупных городов Украины и СНГ нередко обнаруживаются КВ.

Целью настоящей работы явилось определение роли водного фактора в распространении возбудителей ротавирусной инфекции (РВИ) и гепатита А (ГА) в крупном портовом городе на примере г. Одессы.

Указанная цель была достигнута путем сопоставления частоты обнаружения возбудителей в водных объектах с динамикой заболеваемости населения г. Одессы.

Объект и методы исследования. Были использованы отчетные материалы областной санитарно-эпидемиологической службы г.

Одессы за 1994 – 2007 гг. Согласно данным официально регистрируемой заболеваемости населения ГА и ротавирусной инфекцией проведен эпидемиологический анализ. Внутригодовую динамику заболеваемости оценивали по методике К.Г. Васильева [2]. Серологические исследования осуществлялись методами иммуноферментного анализа (ИФА), реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) и полимеразно-цепной реакции (ПЦР) с целью выявления антигенов ВГА, ротавирусов группы А. Для проведения исследований использовали тест-системы производства «Вектор-Бест» (г. Новосибирск), института им. Пастера (г. Санкт-Петербург), «Ампли-Сенс» (Россия). Антитела в сыворотке крови выявляли микрометодом в реакции торможения гемагглютинации с использованием тест-системы НИИ «Темп-2» (г. Ростов-на-Дону). На протяжении 1994-2007 гг. на базе централизованной иммуновирологической лаборатории областной СЭС Одесской области было проведено исследование около 26 910 проб водопроводной, 4869 проб морской, 4568 проб речной воды и 5252 пробы хозяйственно-бытовых сточных вод на присутствие ротавируса и вируса ГА.

Частоту заболеваемости и репрезентативность числа случаев оценивали по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Получены результаты лабораторных вирусологических исследований 19622 проб воды из различных водных объектов в течение 1994 – 2008 гг. В среднем ротаантител (РА) выделялся в 12,2% случаев (табл. 1).

Таблиця 1

Динамика обнаружения антигена ротавируса в водных объектах внешней среды г. Одессы в 1994 – 2008 гг.

Год	Водопроводная вода			Морская вода			Хозяйственно-бытовые стоки			Речная вода		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1994	679	75	11,1	856	89	10,4	146	8	5,5	109	13	11,9
1995	809	42	5,2	739	16	2,2	101	0	0	181	13	7,2
1997	795	173	21,8	697	252	36,2	79	9	11,4	114	27	23,7
1998	731	68	9,3	8	2	25	91	12	13,2	66	4	6,1
1999	1105	222	20,1	280	76	27,1	125	40	32,0	108	32	29,6
2000	529	33	6,2	170	0	0	161	17	10,6	43	4	9,3
2001	1848	57	3,1	225	17	7,6	195	23	11,8	462	61	13,2
2002	1190	15	1,3	163	92	56,4	220	80	36,4	270	23	8,5
2003	1310	101	7,7	145	11	7,6	166	21	12,7	323	34	10,5
2004	1314	9	0,7	79	12	15,2	201	20	10,0	209	20	9,6
2005	1460	266	18,2	85	3	3,6	72	5	6,9	202	32	15,8
2006	824	4	0,5	102	0	0	258	4	1,6	176	0	0
2007	1105	23	2,1	23	0	0	141	2	1,4	113	0	0
2008	1134	169	14,9	118	23	19,5	189	27	14,3	158	31	19,6
всего	14833	1257	8,4	3690	593	16,1	2145	268	12,5	2534	294	11,6

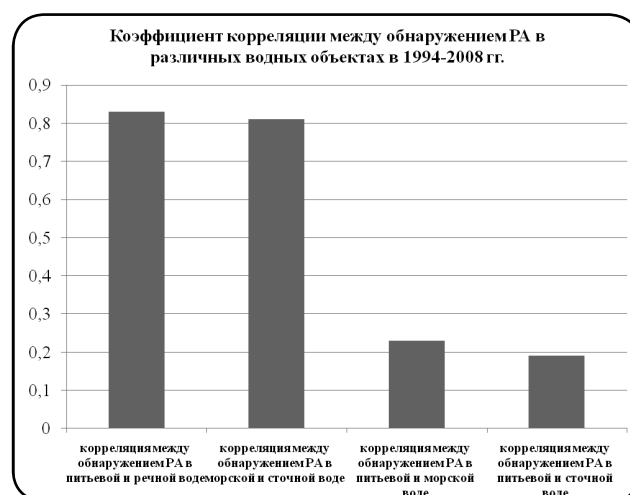
Чаще всего РА обнаруживался в морской воде – в 16,1% случаев, что можно связать со значительным загрязнением морской акватории сбросами хозяйственно-бытовых сточных вод (городские коллекторы). В наименьшей степени была контаминирована питьевая вода (в 8,4%), что свидетельствует, о некоторой вирулицидной эффективности применяемых методов обеззараживания, и, в тоже время, постоянном вторичном загрязнении питьевой воды в просвете водопроводной сети в связи с неудовлетворительным техническим состоянием. В хозяйственно-бытовых сточных водах и речной воде РА обнаруживался в 12,5% и 11,6% проб соответственно, что свидетельствует о постоянной циркуляции ротавируса как в окружающей среде, так и среди населения города.

Из данных, представленных в табл. 1, следует, что максимальное количество проб питьевой воды, содержащих РА, наблюдалось в 1997 г. (21,8%), 1999 г. (20,1%), 2005 г. (18,2%) и 2008 г. (14,9%). Наибольшая контаминация РА морской воды отмечалась в 1997 г. (36,2%), 1999 г. (27,1%) и 2002 г. (56,4%). В хозяйственных сточных водах максимальное обнаружение РА отмечалось в 1999 г. (32,0%) и 2002 г. (36,4%). В открытых водоисточниках РА обнаруживался максимально в 1997 г. (23,7%), 1999 г. (29,6%), 2005 г. (15,8%) и 2008 г. (19,6%).

Как видно из полученных результатов, наиболее контаминированной была морская вода, максимальное обнаружение возбудителя отмечалось одновременно практически во всех водных объектах, что свидетельствует о

свободной циркуляции ротавируса в окружающей среде и наличии цикличности эпидемического процесса ротавирусной инфекции.

Проведен расчет корреляции между обнаружением РА в различных водных объектах за изучаемый период. Получена положительная сильная связь между частотой обнаружения РА в питьевой и речной воде ($r=0,83$; $p<0,05$) и, между частотой обнаружения в морской и хозяйственно-бытовых сточных водах ($r=0,81$; $p<0,05$) (рис.1). Полученные данные свидетельствуют о общих механизмах распространения возбудителя в указанных водных объектах. В тоже время нами не получено достоверных отличий между частотой обнаружения возбудителя в представленных водных объектах, РА встречается с одинаковой частотой в питьевой, речной, морской воде и хозяйственных стоках.



Проведен анализ заболеваемости ротавирусной инфекцией среди жителей г. Одессы за аналогичный период по возрастным категориям. В таблицах 2 и 3 приведены данные заболеваемости за период 1995-2008 гг. в абсолютных и интенсивных показателях.

Таблица 2
Заболеваемость ротавирусной инфекцией в г. Одессе в абсолютных цифрах

Год	Всего заболевших	Дети 0-14 лет				Взрослые
		0-2	3-6	7-14	всего	
1995	26	23	2	0	25	1
1997	8	5	1	1	7	1
1998	20	15	3	0	18	2
1999	67	32	17	11	60	7
2000	57	19	24	9	52	5
2001	326	177	69	27	273	53
2002	7	3	2	0	5	2
2003	43	30	5	3	38	5
2004	122	90	28	4	122	0
2005	89	66	16	5	87	2
2006	59	48	8	1	57	2
2007	315	249	63	1	313	2
2008	480	384	95	1	480	0
всего	1619	1141	333	63	1537	82

Таблица 3
Заболеваемость ротавирусной инфекцией в г. Одессе (на 100 тыс. населения)

Год	Общая	Взрослые	Дети			
			0-2	3-6	7-14	0-14
1995	2,5	0,1	89,4	5,4	0	14,8
1997	0,8	0,1	19,4	2,7	0,9	4,1
1998	1,9	0,2	58,3	8,1	0	10,7
1999	6,5	0,8	124,3	45,7	9,8	35,5
2000	5,5	0,6	73,8	64,5	8,1	30,8
2001	31,2	6,1	683,5	185,4	24,2	177,3
2002	0,7	0,2	10,7	5,8	0	3,2
2003	4,2	0,6	106,5	14,6	3	24,5
2004	11,8	0	294,5	79,9	4,1	85,3
2005	8,6	0,2	208,2	46,8	5,9	60,8
2006	5,7	0,2	151,4	23,4	1,2	39,9
2007	30,5	0,2	785,6	184,4	1,2	218,8
2008	46,5	0	1211,5	278,1	1,2	335,6
Средняя	12,1±3,6*	0,7±0,1	309,9±35,6**	71,8±11,4	4,8±2,5	76,0±9,8**

Примечание: **—достоверные отличия $p < 0,01$;

*—достоверные отличия $p > 0,01$.

Как видно из данных, представленных в таблице 3, дети заболевали РВИ чаще, чем взрослые ($t=2,8$; $p < 0,01$), в тоже время заболеваемость взрослых была достоверно ниже заболеваемости всего населения (общей) ($t=2,8$; $p \geq 0,01$). Заболеваемость среди детей от 0 до 14 лет достоверно превышала общую заболеваемость РВИ ($t=2,4$; $p > 0,01$). Заболеваемость РВИ детей от 0 до 2 лет достоверно превышала таковую в других возрастных группах, с группой от 3 до 6 лет получен коэффициент Стьюдента $t=2,1$; $p < 0,05$; с группой от 7 до 14 лет — $t=2,8$; $p < 0,01$.

Таким образом, РВИ является кишечной вирусной инфекцией детей дошкольного (0-2 года) и дошкольного (3-6 лет) периода.

Изучена корреляция между частотой обнаружения РА в различных водных объектах и заболеваемостью ротавирусной инфекцией среди лиц различных возрастных групп. Получена положительная зависимость средней силы между обнаружением РА в питьевой воде и показателями общей заболеваемости ротавирусной инфекцией ($r=0,51$; $p < 0,05$), общей заболеваемости детей до 14 лет ($r=0,55$; $p < 0,05$) и отдельно в группах от 0 до 2 лет ($r=0,54$; $p < 0,05$) и от 3 до 6 лет ($r=0,50$; $p < 0,05$). В тоже время положительная зависимость средней силы получена между уровнем заболеваемости и обнаружением РА в речной воде в группе детей от 7 до 14 лет ($r=0,35$; $p < 0,05$) (табл. 4, рис. 2).

Таблица 4
Коэффициент корреляции между выделением РА из водных объектов и заболеваемостью РВИ лиц разных возрастных групп

Заболеваемость	Коэффициент корреляции, r			
	Питьевая вода	Морская вода	Сточные воды	Речная вода
Общая	0,51	-0,29	-0,20	-0,23
Взрослые	-0,19	-0,28	-0,23	0,15
Дети (общая)	0,55	-0,26	-0,29	-0,27
Дети 0-2 года	0,54	-0,22	-0,29	-0,27
Дети 3-6 лет	0,50	-0,17	-0,23	-0,21
Дети 7-14 лет	-0,12	-0,24	-0,23	0,35

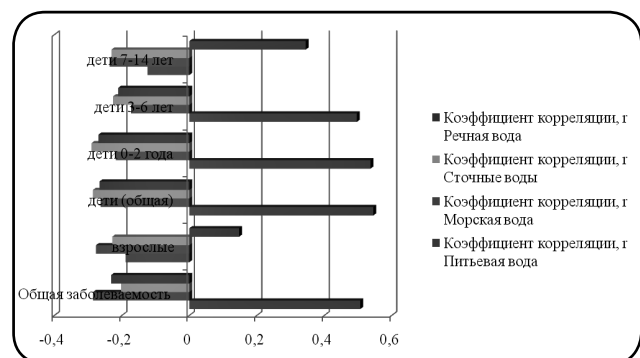


Рис. 2. Коэффициент корреляции между обнаружением РА в различных водных объ-

ектах и уровнем заболеваемости ротавирусной инфекцией среди жителей г.Одессы.

Исследования показали, что, в среднем за исследуемый период, из водных объектов антиген вируса ГА выделялся в 4,9% случаев (табл. 5). Наиболее контаминированными были хозяйственно-бытовые стоки (6,8%) и морская вода (6,1%), в наименьшей степени – речная вода (2,8%), в питьевой воде антиген ВГА встречался чаще, чем в речной (3,8%),

что свидетельствует о возможности вторичного загрязнения питьевой воды в просвете водопроводной сети.

Максимальное количество проб питьевой воды, содержащих антиген вируса ГА, наблюдалось в 1994 г. (52,6%) и 2002 г. (11,7%). За период с 1994 по 2008 гг. контаминация питьевой воды антигеном ВГА уменьшилась в 13,5 раз, что совпадало со снижением заболеваемости ГА (табл. 6).

Таблица 5

Динамика обнаружения вируса ГА в водных объектах г. Одессы в 1994 – 2008 гг.

Год	Водопроводная вода			Морская вода			Хозяйственно-бытовые стоки			Речная вода		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1994	321	169	52,6	13	7	53,9	268	106	39,6	14	4	28,6
1995	727	42	5,8	92	10	10,9	693	8	1,2	174	1	0,6
1996	560	9	1,6	53	3	5,7	139	0	0	-	-	-
1997	329	1	0,3	12	0	0	215	0	0	101	0	0
1998	826	35	4,2	129	25	19,4	20	0	0	71	3	4,2
1999	773	11	1,4	93	2	2,2	217	5	2,3	70	0	0
2000	739	15	2,0	193	4	2,1	189	3	1,6	45	1	2,2
2001	876	41	4,7	77	7	9,1	75	8	10,7	127	5	3,9
2002	179	21	11,7	10	3	30,3	5	0	0	270	10	3,7
2003	1166	13	1,1	133	2	1,5	166	10	6,0	323	13	4,0
2004	1163	21	1,8	77	0	1,5	175	3	1,7	198	2	1,0
2005	1251	9	0,7	72	0	0	257	12	4,7	174	1	0,6
2006	1161	13	1,1	77	0	0	356	5	1,4	172	1	0,6
2007	872	23	2,6	36	2	5,6	167	24	14,4	151	7	4,6
2008	1134	31	2,7	112	7	6,3	165	28	17,0	144	8	5,6
всего	12077	454	3,8	1179	72	6,1	3107	212	6,8	2034	56	2,8

Примечание: 1 – количество исследуемых проб;

2 – количество проб, в которых определялся антиген вируса;

3 – % «положительных» проб.

Была рассчитана корреляция между динамикой обнаружения антигена ВГА в питьевой воде, морской, речной и сточных водах и заболеваемостью населения ГА жителей г. Одессы (табл. 6). Получена сильная положительная зависимость ($r=0,72$; $p<0,05$) между заболеваемостью ГА и удельным весом не-

стандартных по вирусологическим показателям проб питьевой воды. Получена положительная средней силы зависимость между заболеваемостью ГА и обнаружением антигена ВГА в других водных объектах (морской воде $r=0,65$; $p<0,05$; речной – $r=0,63$; $p<0,05$ и сточных водах – $r=0,50$; $p<0,05$).

Таблиця 6

Корреляція между захворюваністю ГА (на 100 тис. нас.) и виділенням вірусу ГА из водних об'єктів

Год	Заболеваемость ГА	Питьевая вода	Морская вода	Сточные воды	Речная вода
1994	270,4	52,6	53,9	39,6	28,6
1995	249,2	5,8	10,9	1,2	0,6
1996	118,0	1,6	5,7	0	-
1997	47,3	0,3	0	0	0
1998	36,8	4,2	19,4	0	4,2
1999	30,2	1,4	2,2	2,3	0
2000	43,9	2,0	2,1	1,6	2,2
2001	69,1	4,7	9,1	10,7	3,9
2002	52,5	11,7	30,3	0	3,7
2003	55,8	1,1	1,5	6,0	4,0
2004	15,0	1,8	1,5	1,7	1,0
2005	19,7	0,7	0	4,7	0,6
2006	6,4	1,1	0	1,4	0,6
2007	7,0	2,6	5,6	14,4	4,6
2008	7,3	2,7	6,3	17,0	5,6
Коэффициент корреляции, r	0,72		0,65	0,50	0,63

Максимальная активизация эпидемического процесса в 1994 – 1995 гг. сопровождалась значительной контаминацией водных объектов ВГА в 1994 г. (морская вода – 53,9%, речная – 28,6%, питьевая – 52,6%, хозяйственно-бытовые стоки – 39,6%). По мере снижения уровня контаминации питьевой воды ВГА, снижался уровень заболеваемости ГА жителей г. Одессы, о чем свидетельствуют проведенные статистические исследования. Наличие положительной корреляции между обнаружением ВГА в различных водных объектах и заболеваемостью ГА свидетельствует о продолжающейся значительной роли водного фактора в передаче вирусной инфекции, как при употреблении в пищу некачественной водопроводной, доочищенной и т.д. воды, так и при контакте с морской водой во время купания в теплое время года. О чем свидетельствует повышение уровня заболеваемости ГА начиная с сентября (примерно срок окончания инкубационного периода при ГА).

Выводы.

1. Исследования показали, что, в целом, из водных объектов РА определялся в 12,2% случаев, а антиген ВГА – в 4,9% случаев, превышая обнаружение последнего в 2,5 раза. РА чаще обнаруживался в морской воде – в 16,1% случаев, антиген вируса ГА в 6,1%, что превышает контаминацию последним в 2,6 раза. Контаминация РА питьевой воды (8,4%) в 2,2 раза превысила контаминацию ВГА (3,8%). В хозяйственно-бытовых сточных водах и речной воде РА обнаруживался в

12,5% и 11,6% проб соответственно, антиген ВГА – в 6,8% и 2,8% случаев, что в 1,8 и 4,1 раза превышает контаминацию ВГА. Таким образом, ротавирус значительно чаще обнаруживается в водных объектах окружающей среды по сравнению с вирусом ГА.

2. Максимальное количество проб питьевой воды, содержащих антигены кишечных вирусов, наблюдалось в годы эпидемических подъемов заболеваемости указанными вирусными инфекциями: РВИ в 2008 гг. ГА в 1994 г. В 1994 – 2008 гг. наблюдалось уменьшение контаминации питьевой воды антигеном ВГА с 52,6% по 2,7%, что совпадало со снижением заболеваемости вирусным гепатитом А ($r=0,72$; $p<0,05$).

3. Полученная положительная зависимость средней силы между обнаружением РА в питьевой воде и показателями общей, детской и заболеваемости в отдельных группах детей ($r=0,51$; $p<0,05$), свидетельствует о наличии роли недоброкачественной питьевой воды в развитии эпидемического процесса РВИ.

4. Полученная сильная положительная зависимость ($r=0,72$; $p<0,05$) между заболеваемостью ГА и удельным весом нестандартных по вирусологическим показателям проб питьевой воды свидетельствует о продолжающейся значительной роли водного фактора в передаче вирусной инфекции ГА.

Перспективы дальнейших исследований. Планируется продолжение исследований по изучению роли водного фактора в распространении других кишечных вирусных ин-

фекцій, актуальних для южного регіону України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бережнов С.П. Вопросы эпидемиологии и профилактики инфекционных заболеваний / Бережнов С.П., Мухарская Л.М., Падченко А.Г., Емец М.А. // Інфекційні хвороби. – 2003. – №2. – С. 80-84.
2. Васильев К.Г. Методы эпидемиологического изучения неинфекционных болезней. Библиотека практического врача / Васильев К.Г., Голяченко А.М. // Киев. – Здоровья. – 1983. – 128 с.
3. Жираковская Е.В. Ротавирусная инфекция у детей раннего возраста в Новосибирске. Генотипирование циркулирующих изолятов / Жираковская Е.В., Никифорова Н.А., Корсакова Т.Г. [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2007. – №3. – С. 32-36.
4. Лобзин Ю.В. Экология и клинично-эпидемиологическая характеристика вирусных кишечных антропонозов в войсках / Лобзин Ю.В., Огарков П.И., Малишев В.В., Семенова А.В. // Военно-медицинский журнал. – 2002. – №11. – С. 52-57.
5. Лопатин С.А. Современные проблемы водоснабжения мегаполисов и некоторые перспективные пути их решения / Лопатин С.А., Нарыков В.И., Раевский К.К. [и др.] // Гигиена и санитария. – 2004. – №3. – с. 19-24.
6. Мамонтова Л.М. Мониторинг микробных сообществ водных экосистем / Мамонтова Л.М., Авдеев В.В., Марков А.В. // Гигиена и санитария. – 2001. – №2. – С. 33-35.
7. О государственной политике по предупреждению распространения в России вирусных гепатитов // Военно-медицинский журнал. – 2001. – №5. – С. 46-51.
8. Онищенко Г.Г. Устойчивое обеспечение питьевой водой населения России для профилактики заболеваемости инфекционными и неинфекционными заболеваниями / Онищенко Г.Г. // Гигиена и санитария. – 2003. – №2. – С. 3-6.
9. Сергеев В.И. Водный путь передачи возбудителя ротавирусной инфекции / Сергеев В.И., Вольшмидт Н.Б., Сармометов Е.В. [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2004. – №6. – С. 17-20.
10. Оценка контаминации водных объектов кишечными вирусами в сопоставлении с динамикой заболеваемости населения / Сергеев В.И., Кудреватых Е.В., Сармометов Е.В. [и др.] // Гигиена и санитария. – 2003. – №1. – С. 15-17.
11. Солонина О.М. Эпидемиология и профилактика гепатита А на современном этапе / Солонина О.М. // Інфекційні хвороби. – 2001. – №1. – С. 51-55.

УДК 613.32:616.36 - 002.1 - 036.22 (477.74)

ЗНАЧЕННЯ ВОДНОГО ФАКТОРУ В РОЗПОВСЮДЖЕННІ КИШКОВИХ ВІРУСНИХ ІНФЕКЦІЙ У ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Малахов П.С., Бабієнко В.В.

Резюме. Вивчено багаторічну (13 років) динаміку контамінації ротавірусом та вірусом ГА водних об'єктів, розташованих в м.Одесі. Проведено зпівставлення з захворюваністю населення, що мешкає в м.Одесі, інфекціями, що викликані вказаними вірусами. Дослідження показали, що в цілому РА та антиген ВГА виділялись у 12,2 та у 4,9% випадків відповідно. Максимально контамінованою виявилась морська вода РА – в 16,1% випадків, антигеном ВГА в 6,1%. Контамінація РА питної води (8,4%) в 2,2 рази перевищувала контамінацію ВГА (3,8%). В господарчо-побутових стічних водах та річковій воді РА виявлявся в 12,5% і 11,6% випадків відповідно, антиген ВГА – в 6,8% та 2,8% випадків, що значно перевищує контамінацію ВГА. Таким чином, ротавірус значно частіше виявляється в водних об'єктах навколишнього середовища в порівнянні з вірусом ГА. Одержано позитивну залежність між виявленням РА в питній воді та показниками загальної, дитячої та захворюваності в окремих вікових групах дітей ($r=0,51$; $p<0,05$), що свідчить про значну роль недоброякісної питної води у розвитку епідемічного процесу РВІ.

Одержано позитивну залежність ($r=0,72$; $p<0,05$) між захворюваністю ГА та питомою вагою нестандартних за вірусологічними показниками проб питної води свідчать про наявність ролі водного фактору у передачі вірусної інфекції ГА.

Ключові слова: ротавірус, вірус гепатиту А, контамінація, питна вода, захворюваність.

UDC 613.32:616.36 - 002.1 - 036.22 (477.74)

THE ROLE OF WATER FACTOR IN SPREADING VIRAL INFECTION IN THE SOUTH REGION UKRAINE

Malachov P.S., Babyenko V.V.

Summary. There was studied the dynamics of contamination of water objects in the city with rotavirus and virus of hepatitis A (13 years) and conducted the analysis of concordance with the morbidity on RVI and VHA in the population of Odessa. The study showed that RVI and VHA antigen was elected in 12,2% and 4,9% of all cases. Seawater was maximally contaminated (16,1% and 6,1%), and river water in 11,6% and 6,8%. Water of distribution network smaller – 8,4% and 3,8% correspondingly. Maximum quantity of drinking water samples containing RVI was found in 1999 (20,1%), 2005 (18,9%) and 2008 (14,5%); VHA – 1994 (52,6%) and 2002 (11,7%). In 1994–2004 there were observed the decrease of the contamination if drinking water with VHA antigen until 52,6% to 2,7%, which was correlated to the decrease of morbidity ($r=0,72$; $p<0,05$). The elevation of the morbidity of RVI and VHA is in the concordance with finding virus in tap water. The occurrence of virus in the drinking water could be a signal of the occurrence of new elevation of morbidity.

Key words: rotavirus, viral hepatitis A, contamination, drinking water, and morbidity.

Стаття надійшла 25.11.2009 р.