

8. Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга: Постановление Правительства РФ от 02.02.2006 г. № 60. М., 2006.

9. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население: МУ 2.3.7.2519-09. М., 2009.

10. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р).

11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 г.: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2013. 176 с.

12. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). М.: Авваллон, 2002. 710 с.

13. Романова О.Б., Пятырлова Е.В., Ефременко Е.В., Пугачева В.В. Санитарно-гигиеническая оценка организации питания дошкольников Владивостока // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2013. №2-3. С. 63-66.

14. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования: СанПиН 2.4.5.2409-08.

15. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛи принт, 2011. 276 с.

16. Смолянский Б.Л., Лифляндский В.Г. Диетология. Новейший справочник для врачей. СПб: Сова; М.: Издательство Эксмо, 2003. 816 с.

17. Социально-гигиенический мониторинг. Контаминация продовольственного сырья и продуктов питания химическими веществами. Сбор, обработка и анализ показателей: МУ 2.3.7.2125-06.

V.A. Petrov

## FEATURES AND TYPICAL MISTAKES SOCIO-HYGIENIC MONITORING FOR HUMAN NUTRITION

Vladivostok State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Vladivostok

This paper presents the features and typical mistakes public health monitoring (SHM) in the field of nutrition, bearing systemic, that is inherent throughout the system regardless of the SHM features of the organization of this type of the activity Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Welfare brow-century (Rospotrebnadzor) in any institution of Rospotrebnadzora. Reformulated recommendations for improving SHM in this area, producing reliable results, and for the prevention of the most common mistakes in its implementation.

**Keywords:** public socio-hygienic monitoring (SHM), the power of the population, the specialness, typical errors recommendations.

**Citation:** Petrov V.A. Features and typical mistakes socio-hygienic monitoring for human nutrition. Health. Medical ecology. Science. 2015; 1(59): 57-62. URL: <https://yadi.sk/i/v26xI8b1ciVGt>

### Сведения об авторе

Петров Владимир Александрович – доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России, телефоны: (4232)-245-74-45, (4232)-244-61-91, (4232)-241-60-74, e-mail: [gigienapetrov@mail.ru](mailto:gigienapetrov@mail.ru), 690066, г. Владивосток, ул. Шилкинская, д. 11, кв. 257.

© Коллектив авторов, 2015г.

УДК 341.25.39.11

В.И. Резник, Л.А. Лебедева, Л.В. Савосина, Н.В. Исаева

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ КОНЦЕНТРАЦИИ КИШЕЧНЫХ ВИРУСОВ В СТОЧНОЙ ВОДЕ

ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае, г. Хабаровск

Кишечные вирусы являются многочисленной группой РНК-содержащих вирусов – возбудителей вирусных гастроэнтеритов. Из всех объектов окружающей среды наиболее эпидемически значимым в распространении кишечных вирусов и инфицировании ими людей является вода. С целью сравнительной оценки методов концентрации вирусных РНК и вирусов кишечной группы из сточных вод провели исследования параллельно методом двухфазного разделения и фильтрования через диск на основе полиамидной мембраны 17 проб. Была установлена большая выявляемость РНК и вирусов при использовании фильтрования в 3,2

раза, а положительных проб в 2,2 раза. Аналогичная закономерность выявлена при сравнении 81 пробы концентрированной двухфазным методом и 32 проб после фильтрования.

**Ключевые слова:** кишечные вирусы, методы концентрация вирусов, сточные воды, Хабаровский край.

**Цитировать:** Резник В.И., Лебедева Л.А., Савосина Л.В., Исаева Н.В. Сравнительная оценка методов концентрации кишечных вирусов в сточной воде // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2015. №1(59). С. 62-66. URL: <https://yadi.sk/i/FG77WT5gciVGx>

Кишечные вирусы (энтеровирусы) – многочисленная группа возбудителей вирусных гастроэнтеритов с различными механизмами заражения. Термин «энтеровирусы» является обобщающим названием для многочисленного семейства вирусов, способных размножаться в желудочно-кишечном тракте, поэтому их называют «кишечные вирусы». Они обнаруживаются не только у человека, но и выделяются у разных животных [1, 4].

Источником возбудителей служит больной человек и/или вирусовыделитель. Носительство энтеровирусов широко распространено. Механизмы передачи инфекции – фекально-оральный и аэрозольный, пути передачи – водный, алиментарный, контактно-бытовой, воздушно-капельный [1, 2].

Энтеровирусы представляют собой маленькие двадцатигранные вирусы (диаметром 20-30 нм), лишённые мембранной оболочки с одной спиралью РНК, которые способны выжить в сточных водах и даже в хлорированной воде. Вирусы, способные поразить человека обнаруживаются у животных, являющихся носителями [2, 3].

Заболевания распространены повсеместно, встречаются как в виде спорадических случаев, так и локальных вспышек, крупных эпидемий. В последние десятилетия заболевания приобрели широкое эпидемическое распространение во многих странах мира [2, 4].

Из кишечных вирусов наибольшее эпидемиологическое значение имеют ротавирусы группы А (*Rotavirus A*) из семейства *Reoviridae*, норовирусы 2 генотипа (*Norovirus A*) – РНК-содержащие вирусы семейства *Caliviridae*, астровирусы НАStV1 (*Astrovirus*) – простые вирусы, имеющие одноцепочечную РНК. Данный перечень возбудителей инфекций далеко не полон, многие из них недостаточно изучены, постоянно открываются все новые возбудители инфекций [2].

Из всех объектов окружающей среды наиболее эпидемически значимым в распространении кишечных вирусов и инфицировании ими людей является вода. В настоящее время из воды различной степени загрязнённости выделено более 100 видов вирусов патогенных для человека [3, 5].

Загрязнение воды кишечными вирусами, которые выделяются с фекалиями человека, является наиболее опасным с эпидемиологической точки зрения. Концентрация энтеровирусов в фекалиях может достигать 106, ротавирусов – 1011 вирионов

в 1 г. Выделение вирусов больными и реконвалесцентами может продолжаться в течение нескольких недель и месяцев. Это обуславливает значительное обсеменение кишечными вирусами сточных вод. Количество энтеровирусов в воде поверхностных водоёмов может колебаться от 10 до 100 вирусных частиц в 1 литре. Высокая устойчивость кишечных вирусов к физическим, химическим и биологическим факторам обуславливает их длительную сохранность в воде, что представляет опасность для здоровья человека. Так, пределы выживаемости полиовирусов в сточной воде при температуре +10°C достигают 180 дней, в прудовой воде 130 дней, водопроводной – 100 дней [5, 6].

Исследование сточных вод позволяет оценить степень их загрязнённости вирусами и выявить относительно дешёвым способом вирусный пейзаж у населения в зоне сбора сточных вод.

#### **Цели исследования.**

1. Оценить степень эффективности применяемых методов концентрации кишечных вирусов из сточных вод.

2. Провести сравнительную оценку двух методов концентрации вирусов.

#### **Материалы и методы.**

Проводили отбор проб сточных вод на очистных сооружениях в городах и посёлках в Хабаровском крае, а также, в части случаев, из ручья неорганизованного сброса сточных вод. Проба составляла 1,5 литра сточной воды. Концентрацию проводили методом двухфазного разделения [6] и напорного фильтрования, согласно инструкции к прибору ПИФ – 142 Б(В) [3], через мембранный диск на основе полиамидной мембраны ММПА+ с положительным потенциалом, соответствующим требованиям ТУ 9471-030-10471723-2009, производства ООО НПП «Технофильтр», Россия, г. Владимир, в соответствии с МУК 4.2.2029-05 [7]. Учитывая, что пробы сточных вод содержат значительное количество взвешенных частиц, при фильтровании использовали предфильтр ПП-190. Время фильтрования 1,5 литров пробы равнялось 1,0–2,0 часам, в зависимости от интенсивности мутности пробы.

Выявление РНК энтеро-, рота-, норо-, астровирусов проводили методом ПЦР, согласно МУК 4.2.2029-05 [3, 7], с использованием тест-систем производства ООО «Интерлабсервис», Россия, Москва. Изоляция энтеровирусов проводилась в соответствии с МУК 4.2.2357-08 [5].

Концентрация вирусов из проб сточной воды двумя методами при параллельном исследовании проб (III–IV кв. 2013 г.) в Хабаровском крае

Исследовано проб (вид проб)	Метод концентрации	Выявлены РНК вирусов				Выделены э/в на культуре клеток	Всего положительных	
		Рота-	Норо-	Астро-	Э/в		вирус	проб
Сточная вода без очистки 12	2-х фазный, абс. %	0 0	3 25,0	6 50,0	3 25,0	1 8,3	13 108,3	6 50,0
	Напорное, абс. фильтрование %	3 25,0	8 66,7	10 83,3	7 58,3	10 83,3	38 316,7	10 83,3
Сточная вода после очистки 5	2-х фазный, абс. %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	Напорное, абс. фильтрование %	0	0	0	1	2	3 60,0	3 60,0
Всего 17	2-х фазный, абс. %	0 0	3 17,6	6 35,3	3 17,6	1 5,9	13 76,5	6 35,3
	Напорное, абс. фильтрование %	3 17,6	8 47,1	10 58,8	8 47,1	12 70,6	41 241,1	13 76,5

**Результаты и обсуждение.**

В течение 2013 г. вирусологическая лаборатория «ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае» проводила исследования сточных вод методом двухфазного разделения для выявления РНК энтеро-, рота-, норо-, астровирусов на культуре клеток RD (табл. 1).

В III–IV квартале 2013 г. провели параллельные исследования 17 проб, как методом двухфазного разделения (2ФР), так же и фильтрованием через полиамидные мембраны.

Анализ проведён раздельно для нативных проб и собранных после прохождения цикла очистных сооружений. Ротавирусные РНК, концентрированные методом 2ФР, не были выявлены, а при фильтровании этих же проб в трёх случаях результат был положительный. Норовирусные РНК были выявлены в 17,6% проб при 2ФР и в 47,1% – при фильтровании. Астровирусные РНК были определены в 35,3% проб при 2ФР и в 58,8% при фильтровании. РНК энтеровирусов были выявлены в 17,6% случаев при 2ФР и в 47,1% – при фильтровании. Следует отметить, что в пробах, собранных после прохождения очистных сооружений, методом 2ФР РНК энтеровирусов выявить не удалось, в то время, как после концентрации фильтрованием в одном случае результат был положительным.

Ещё нагляднее эта закономерность выявлена при изоляции энтеровирусов на культуре клеток, где метод фильтрования позволил изолировать энтеровиру-

сы в двух из пяти очищенных проб, при отрицательном результате концентрации этих же проб метом 2ФР; изолированы вирусы ЕСНО 13 и Коксаки В1. Таким образом, эта группа анализа показала, что при отрицательных результатах выявления вирусов в очищенных сточных водах при концентрации 2ФР, метод фильтрования позволил уловить патогены, даже при их низкой концентрации. В 12 пробах нативных сточных вод, сконцентрированных методом 2ФР, выявлена всего одна проба, содержащая энтеровирус Коксаки В1. При концентрации фильтрованием выделено 10 штаммов энтеровирусов из 8 проб. В одной пробе одновременно были идентифицированы три различных серотипа энтеровирусов – Коксаки В1, В5, полио-3. Для этого использовали метод конечных разведений. Кроме вышеназванных серотипов, в других пробах выделены энтеровирусы Коксаки В1 – в 2-х пробах; Коксаки В5 – в одной; ЕСНО – в одной, полио-2 – в одной, полио-3 – в двух.

Суммарно при параллельном исследовании проб сточных вод методом фильтрования и методом 2ФР концентрации вирусных РНК и вирусов превышение патогенов при первом методе было в 3,2 раза, а превышение положительных проб – в 2,2 раза против второго.

Следующую группу наблюдения составили результаты исследования 81 пробы сточной воды, сконцентрированной 2ФР в течение I–III кв. 2013 г. и 32 проб, сконцентрированных путём фильтрования в IV кв. 2013 г. и I–II кв. 2014 г.

Таблица 2

Сравнительная выявляемость кишечных вирусов в пробах сточной воды при концентрации двумя методами в 2013–2014 гг.

Исследовано проб	Метод концентрации	Выявлены РНК вирусов				Выделены э/в на культуре клеток	Всего положительных	
		Э/в	Рота-	Астро-	Норо-		вирусов	проб
81	2-х фазный абс. %	20 24,7	4 4,9	30 37,0	32 39,5	5 6,2	91 112,3	43 53,1
32	Напорное абс. фильтрование %	11 34,4	8 25,0	18 56,3	20 62,5	7 21,9	86 268,8	22 68,8

Установлено превышение выявления патогенов при концентрации фильтрованием в 2,4 раза против 2ФР, превышение положительных проб – в 1,3 раза (табл. 2).

Нами было проведено сравнение затрат времени на исследование вышеназванными методами концентрации вирусов. При 2ФР весь процесс концентрации пробы занимает два рабочих дня, учитывая экспозицию в ночное время. Метод фильтрования занимает 1,5–2,5 часа включая проведение десорбции с мембранных фильтров.

Выводы. При сравнении метода концентрации вирусов из проб сточных вод двухфазным разделением с модифицированным методом фильтрования через фильтры на основе полиамидной мембраны, показана значительно большая эффективность последнего – в 3,2 раза по вирусным патогенам и в 2,2 раза по пробам.

Метод фильтрования занимает значительно меньше времени, чем двухфазное разделение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воронок В.М., Аббасова Е.И., Люкшинова И.П., Повиличенко И.П. Состояние и перспективы профилактики инфекционных заболеваний в При-

морском крае // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014. №4(58). С. 132-137. URL: [https://yadi.sk/i/\\_NeJrKppZKuwD](https://yadi.sk/i/_NeJrKppZKuwD)

2. Григорьева Л.В. Энтеровирусы во внешней среде. М.: Медицина, 1975.

3. Дьяконова О.В. Молекулярная индикация инфекционности контаминирующей воду энтеровирусов и их инфекционные свойства: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Минск. 2003.

4. Косенок Е.В., Тарасенко Т.Т., Баранов Н.И., Просяникова М.Н. К вопросу об эпидемиологических особенностях ротавирусной инфекции на территории Приморского края // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014. №4(58). С. 156-160. URL: <https://yadi.sk/i/sdC86iW9ZKuwi>

5. Организация и проведение вирусологических исследований материалов из объектов окружающей среды на полиовирусы, другие (неполио) энтеровирусы. Методологические указания 4.2.2357-08. М.: 2008.

6. Рабочая инструкция по эксплуатации прибора напорного фильтрования ПНФ – 142Б(В).

7. Рекомендации по надзору за вирусом полиомиелита в окружающей среде. Женева, 2003.

V.I. Reznick, L.A. Lebedeva, L.V. Savosina, N.V. Isaeva

## COMPARATIVE EVALUATION OF METHODS OF CONCENTRATION INTESTINAL VIRUS IN THE WASTE WATER

FBUZ Center for Hygiene and Epidemiology in Khabarovsk region, Khabarovsk.

Intestinal viruses are a large group of RNA viruses – causative agents of viral gastroenteritis. Of all the objects of the environment most epidemiologically important in the spread of intestinal viruses and infection of humans is water. To compare the concentration of viral RNA methods and intestinal viruses from wastewater studies conducted in parallel by the two-phase separation and filtration through a disk-based polyamide membrane 17 samples. Was established large RNA detection and virus filtering by using a factor of 3.2, and positive samples in 2.2 times. A similar pattern was revealed when comparing the 81 samples of concentrated two-phase method and 32 samples after filtration.

**Keywords:** intestinal viruses, virus concentration methods, waste water, Khabarovsk region.

**Citation:** Reznick V.I., Lebedeva L.A., Savosina L.V., Isaeva N.V. Comparative evaluation of methods of concentration intestinal virus in the waste water. Health. Medical ecology. Science. 2015; 1(59): 62-65. URL: <https://yadi.sk/i/FG77WT5gciVGx>

#### Сведения об авторах

Резник Вадим Израилевич, врач-вирусолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», к.м.н., тел. рабочий – (4212) 27-47-72, e-mail: [poliokhv@mail.redcom.ru](mailto:poliokhv@mail.redcom.ru)

Лебедева Людмила Андреевна, зав. вирусологической лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», тел. (4212) 27-47-72, e-mail: [poliokhv@mail.redcom.ru](mailto:poliokhv@mail.redcom.ru)

Савосина Лариса Владимировна, врач-вирусолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», тел. рабочий – (4212) 27-47-72, e-mail: [poliokhv@mail.redcom.ru](mailto:poliokhv@mail.redcom.ru)

Исаева Наталья Владимировна, врач-вирусолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», тел. рабочий – (4212) 27-47-72, e-mail: [poliokhv@mail.redcom.ru](mailto:poliokhv@mail.redcom.ru)