

*Т. В. Амвросьева<sup>1</sup>, О. Н. Казинец<sup>1</sup>, Н. В. Поклонская<sup>1</sup>,  
Е. П. Кишкурно<sup>2</sup>, С. К. Лозюк<sup>1</sup>*

## **ПРОБЛЕМА НОЗОКОМИАЛЬНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ И ЭПИДЕМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ГОСПИТАЛЬНОЙ СРЕДЫ**

*ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии  
и микробиологии»<sup>1</sup>,*

*УО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
г. Минск, Беларусь<sup>2</sup>*

---

*Представлены результаты изучения контаминации кишечными вирусами различных поверхностей объектов госпитальной среды (ОГС) в условиях инфекционного стационара одного из крупных городов РБ. Средний уровень контаминации вирусами ОГС составил 61,0%. На поверхностях ОГС выявлены РВ (23,9%), АдВ (19,5%), НоВ (12,4%), ЭВ (6,2%). Средний уровень контаминации вирусами в инфекционной клинике в боксах для пациентов составлял 19,5%, в санитарных комнатах – 8,3%. После проведения санитарной обработки уровень вирусного загрязнения был снижен до 0,8 и 3,5% соответственно. Определены наиболее эпидемически значимые объекты с точки зрения существующего риска заражения кишечными вирусными инфекциями. Полученные данные указывают на необходимость совер-*

## □ Оригинальные научные публикации

шенствования существующих в нашей стране нормативно-правовых актов санитарного законодательства в области государственного санитарного надзора за учреждениями здравоохранения, с целью профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

**Ключевые слова:** контаминация вирусами объектов госпитальной среды, кишечные вирусы, инфекционный стационар.

**T. V. Amvrosieva, O. N. Kazinetz, N. V. Paklonskaya,  
E. P. Kishkurno, S. K. Lozuk**

### **THE PROBLEM OF NOSOCOMIAL VIRAL INFECTIONS AND EPIDEMIC ROLE OF HOSPITAL ENVIRONMENT**

*The article presents the results of investigation of viral contamination of human environment in hospital in one of the big Belarusian cities. An average level of viral contamination of surfaces was 61,0%. Hospital surfaces were contaminated by rotaviruses (23,9%), adenoviruses (19,5%), noroviruses (12,4%), enteroviruses (6,2%). The average level of viral contamination in patient's rooms of hospital was 19,5%, toilets – 28,4%. Levels of viral contamination after cleaning were decreased up to 0,8% and 3,5%, respectively. The study revealed the most epidemically important objects of environment from the point of view of viral transmission risk. Obtained data showed necessity of improvement of current system of state sanitary surveillance in health care with the aim to prevent infections associated with medical care in our country.*

**Key words:** viral contamination of human environment, enteric viruses, infection hospital.

Нозокомиальные инфекции (НИ) или инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, по определению ВОЗ – это любые клинически распознаваемые инфекционные заболевания, которые развиваются у пациента в результате его обращения в лечебное учреждение или пребывания в нем спустя 48 часов от момента госпитализации, а также любые инфекционные заболевания персонала, развившиеся вследствие его работы в данном учреждении, вне зависимости от времени появления симптомов (после или во время нахождения на работе) [4, 6]. По сведениям зарубежных исследователей, в зависимости от различных факторов, число госпитализированных пациентов, у которых развиваются НИ, по разным данным колеблется от 3 до 10% [4]. НИ являются четвертой по частоте причиной летальности в США (после заболеваний сердечно-сосудистой системы, злокачественных опухолей и инсультов). Так, по данным специалистов Центров по контролю и профилактике заболеваний, приблизительно у 2 млн пациентов, госпитализированных в стационары США, регистрируются НИ [4, 5].

Наиболее значительный вклад в заболеваемость кишечными НИ вносят вирусные агенты, доля которых среди возбудителей нозокомиальных диарей составляет 91–94%. Чаще всего нозокомиальные диареи вызывают рота- (31–87%) и норовирусы (17–46%) [6, 8]. Вклад других актуальных вирусных патогенов в настоящее время мало изучен и потому недооценен в связи с недостаточным внедрением соответствующих диагностических исследований. Структура НИ зависит от профиля лечебного учреждения, политики и схемы применения антимикробных препаратов, а также контингента пациентов. Одним из наиболее уязвимых в плане возникновения НИ стационаров являются инфекционные клиники, представляющие собой своеобразную экосистему, для которой характерна высокая концентрация инфекционных патогенов и их большое разнообразие. В этих условиях определяющее значение в риске возникновения НИ имеет степень контагиозности возбудителя, которая во многом

определяет эпидситуацию в стационаре. По современным представлениям наибольшую эпидемическую значимость из группы нозокомиальных кишечных вирусных инфекций (НКВИ) представляют норо-, рота-, адено-, сапо-, астро-, энтеровирусные инфекции, возбудители которых широко циркулируют в человеческой популяции, могут длительно сохраняться во внешней среде, в том числе в воде и пищевых продуктах, обладают высокой устойчивостью к дезинфектантам и физико-химическим воздействиям. Для большинства из них характерно «здоровое» вирусоносительство, которое способствует поддержанию их постоянного инфекционного потенциала на уровне человека и среды его обитания. Основная масса кишечных вирусных инфекций относится к числу вакцинонеуправляемых, что во многом определяет возможность осложнения эпидситуации в виде вспышечной и групповой заболеваемости. Вспышки НКВИ являются актуальной проблемой практически всех стран мира, независимо от уровня их экономического и социального развития. Так, согласно информации, представленной в международной базе данных о вспышках внутрибольничных инфекций, из 2908 нозокомиальных вспышек 532 (18,3%) были вызваны вирусными агентами [7]. Среди них доминируют кишечные вирусы, которые были причиной 172 вспышек, что составило треть (32,3%) зарегистрированных нозокомиальных вспышек вирусной этиологии. Второе место в рейтинге вспышечных возбудителей занимают респираторные вирусы, вызвавшие 106 (19,9%) нозокомиальных эпизодов групповой заболеваемости, далее следуют вирусные агенты с парентеральным путем распространения (вирусы гепатитов В и С). Замыкают спектр этиологических агентов вспышек вирусы, вызывающие экзантемные заболевания (корь, краснуху, парвовирусную инфекцию и т. д.). Следует отметить, что в связи с применением средств вакцинопрофилактики, доля вспышек, ассоциируемых с этой группой вирусов в последние годы крайне невысока (3,5%) и связана, преимущественно, с парвовирусом В 19 (1,7%).

Как известно, среди возможных путей распространения НКВИ главная роль принадлежит контактно-бытовому, который реализуется через зараженные предметы и объекты госпитальной среды. При этом следует иметь в виду 3 известных механизма передачи возбудителей: «от пациента к пациенту», «от пациента к медперсоналу», «от медперсонала к пациенту». В зависимости от действующего механизма передачи вспышечные НКВИ имеют ряд отличительных особенностей. Так, по данным зарубежной литературы вспышки, первичным источником заражения в которых были пациенты, характеризовались большей массовостью и вовлечением большего числа заболевших, чем вспышки, источником которых был персонал, тогда как количество заболевшего персонала в первом и во втором случае было одинаковым. Риск инфицирования других пациентов во время вспышек, первичным источником заражения в которых были пациенты, увеличивался двукратно, по сравнению со вспышками, источником которых был персонал. Для персонала риск инфицирования был одинаков, вне зависимости от того, кто был первичным источником заражения – пациент, или медперсонал [7, 8]. При этом достаточно часто (в 23% проанализированных вспышек) источником заражения выступал инфицированный медперсонал из другого отделения, в котором групповая заболеваемость была зарегистрирована ранее. Нозокомиальным кишечным вспышкам присущ характерный эпидемиологический профиль, который отличает их от вспышек в других учреждениях для закрытых коллективов – школах, детских садах, домах престарелых и т. д. Во-первых, наиболее часто они регистрируются зимой (в других учреждениях – круглогодично), во-вторых, характеризуются более длительным течением и более высоким уровнем смертности, хотя по количеству вовлеченных пациентов являются менее массовыми. Еще одна их особенность связана с редким участием пищевого пути распространения инфекции. При этом вирусная контаминация объектов госпитальной среды (ОГС) признана весьма значимым фактором в возникновении НКВИ. Так, по данным зарубежных специалистов от 20% до 40% вспышек внутрибольничных инфекций связаны с распространением возбудителей через руки медперсонала. Контаминация рук медперсонала, в свою очередь, является результатом либо прямого контакта с пациентом, либо контакта с контаминированными ОГС. Кроме того, пациенты могут быть инфицированы в результате непосредственного контакта с контаминированными ОГС. Роль вирусной контаминации ОГС в возникновении вспышек нозокомиальных инфекций может быть весьма существенной в том случае, если инфекционный агент характеризуется определенным набором биологических свойств: в силу естественных причин часто попадает на ОГС, в течение длительного времени сохраняет жизнеспособность и вирулентность, способен передаваться от человека к человеку через контаминированные объекты среды его обитания, характеризуется низкой инфицирующей дозой, устойчив к дезинфектантам. Все эти биологические свойства в полной мере присущи кишечным вирусам, что и делает их наиболее актуальными возбудителями НКВИ [2, 3, 6].

Как известно, эпиднадзор за НКВИ имеет своей основной целью установление механизмов трансмиссии возбудителей для пресечения действующего контактно-бытового пути их передачи. При определении стратегии

и алгоритма его проведения необходимо учитывать всю сложность и многообразие различных факторов, влияющих на эпидемиологию и определяющих возникновение нозокомиальных вспышек. Поэтому лабораторный контроль – как важный этап эпиднадзора – предполагает проведение комплексных молекулярно-эпидемиологических исследований, направленных на индикацию и сравнительное изучение обнаруженных вирусных патогенов в клиническом материале пациентов и на различных ОГС, соответственно. Такие исследования имеют ряд методических особенностей и сложностей. Прежде всего, это касается санитарно-вирусологических работ, требующих использования специальных высокочувствительных методов детекции и идентификации вирусного загрязнения ОГС, что связано с крайне низким содержанием детектируемых возбудителей в исследуемом материале и необходимостью их многократного концентрирования. Кроме того, весьма проблемным и трудоемким является этап установления причинно-следственной связи между возникшим случаем НИ и выявленным фактом вирусной контаминации ОГС, который должен включать, кроме тщательного эпидемиологического расследования, проведение филогенетического анализа идентифицированных «клинического» и «внешнесредового» патогенов. Именно данный комплекс современных молекулярно-эпидемиологических исследований должен лежать в основе мониторинга за НКВИ, играющего роль важной профилактической меры, направленной на обеспечение благоприятной эпидситуации в госпитальной среде и профилактику связанной с оказанием медицинской помощи инфекционной заболеваемостью.

Следует отметить, что несмотря на высокую актуальность и социально-экономическую значимость обсуждаемой проблемы НКВИ, научные исследования на эту тему в нашей стране до недавних пор не проводились. В связи с этим какие-либо аргументированные научные данные об их этиологической структуре, частоте возникновения, а также эпидемической роли ОГС практически отсутствуют.

В настоящей работе представлены результаты пилотных исследований, **целью которых было изучение контаминации госпитальной среды возбудителями вирусных острых кишечных инфекций (ОКИ).**

**Материалы и методы.** Отобрано и проанализировано на наличие генетического материала кишечных вирусов 113 проб, взятых с поверхностей ОГС в кишечном отделении инфекционного стационара одного из крупных городов Беларуси. Обследование ОГС проводили в боксах, предназначенных для пациентов с ОКИ, а также в санитарных комнатах. В качестве ОГС были выбраны поверхности кроватей, столов, батарей, полов, стен, выключателей, дверей и их ручек, унитаза. Протоподготовку и дальнейшее исследование образцов проводили согласно ранее разработанному алгоритму [1]. Для отбора и концентрирования проб применяли метод сорбции/элюции, позволяющий сконцентрировать контаминирующие ОГС вирусы в малом объеме. Последовательность проводимых исследований включала следующие стадии: протирание поверхностей ОГС увлажненным тампоном, изготовленным из сорбирующего волокнистого материала марки ФИБАН (пр-ва ИФОХ НАН Б, Республика Беларусь), элюцию вирусных частиц в буферный раствор (3% биф-экстракт, pH 9,6), определение генетического материала

## □ Оригинальные научные публикации

кишечных вирусов – рота- (РВ), норо- (НоВ), адено- (АдВ), астро- (АсВ), энтеро- (ЭВ) методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени с помощью набора реагентов «ОКИ-скрин» и «Амплиценс Enterovirus-FL» («Амплиценс», Россия) в соответствии с прилагаемыми инструкциями.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенных санитарно-вирусологических исследований ОГС выявлено 62% положительных проб, содержащих генетический материал кишечных вирусов. Среди вирусоконтаминантов обнаружены РВ, АдВ, НоВ и ЭВ (рис. 1). Вирусный материал АсВ не удалось выявить ни в одной пробе. Лидирующее положение в линейке зарегистрированных вирусоконтаминантов занимали РВ (23,9%), далее следовали АдВ (19,5%), НоВ (12,4%) и ЭВ (6,2%). В части проб (13,2%) одновременно определялось более одного вирусного агента, среди которых два вируса обнаруживались в 8,8% проб, а три – в 4,4% проб. Как и следовало ожидать, более высокий уровень контаминации поверхностей ОГС был зарегистрирован в санитарной комнате (28,3%). Средний уровень загрязнения поверхностей в боксах для пациентов составил 19,5% (рис. 2). При этом наиболее контаминированными оказались поверхности кроватей (5,3%) и их ножки (9,7%), на которых одновременно детектировался генетический материал трех-четырех возбудителей – РВ, АдВ, НоВ, ЭВ. На остальных исследованных поверхностях в боксах вирусная кон-

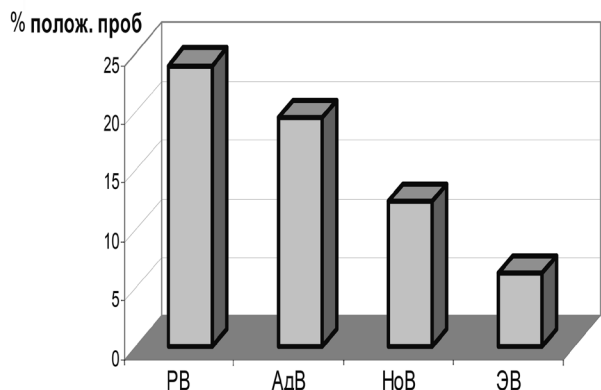


Рис. 1. Уровень выявления генетического материала кишечных вирусов – РВ, АдВ, НоВ, ЭВ, на поверхностях ОГС по результатам ПЦР, в %

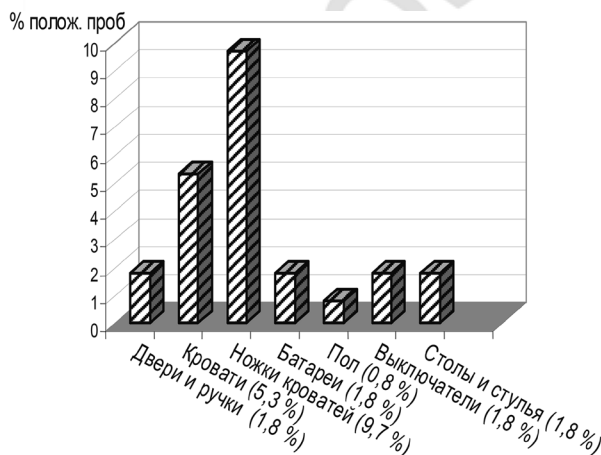


Рис. 2. Распределение кишечных вирусов – контаминантов на различных ОГС в боксах для пациентов по результатам ПЦР, в %

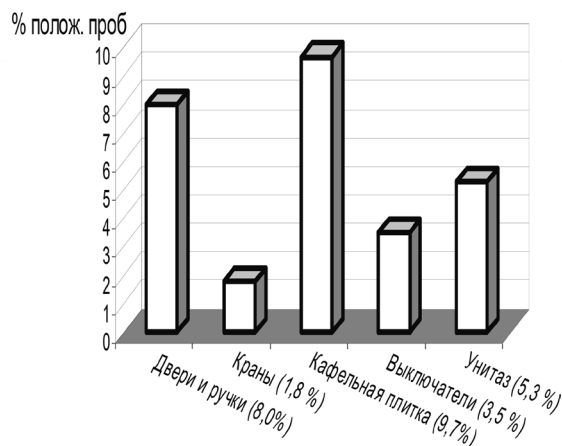


Рис. 3. Распределение кишечных вирусов – контаминантов на различных ОГС в санитарных комнатах по результатам ПЦР, в %

таминация была незначительной (0,8–1,8%). Что касается санитарных комнат (рис. 3), то в этих помещениях наиболее загрязненными были поверхности керамической плитки на стенах (9,7%), а также двери, их ручки (8,0%), унитаза (5,3%).

Следует отметить, что после проведения санитарной обработки обследуемых помещений (уборки и дезинфекции) средний уровень вирусного загрязнения поверхностей значительно снизился: до 0,8% в боксах для пациентов и до 3,5% в санитарной комнате. В этой связи уместно напомнить, что безоболочечные вирусы, к которым относится большая часть кишечных вирусных патогенов, обладают высокой устойчивостью к обеззараживающим химическим веществам, что делает необходимым использование специальных, активных в отношении кишечных вирусов, дезинфектантов, а также осуществление регулярного санитарно-вирусологического контроля ОГС на предмет эффективности обеззараживания их поверхностей [7, 8].

Таким образом, полученные в настоящей работе данные о наличии выраженной контаминации ОГС возбудителями распространенных кишечных вирусных инфекций свидетельствуют о реально существующем риске реализации их контактно-бытового пути передачи и возникновения нозокомиальной заболеваемости в условиях инфекционного стационара. Они указывают на необходимость более глубокого и всестороннего изучения данной проблемы, практический аспект которой связан с целесообразностью совершенствования существующих в нашей стране технических нормативно-правовых актов санитарного законодательства в области госсаннадзора и производственного контроля за учреждениями здравоохранения с целью профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

### Литература

1. Методы отбора и концентрирования проб из объектов среды обитания человека для проведения санитарно-вирусологических исследований: утв. М-вом здравоохран. Респ. Беларусь 25.03.2014, № 016–1213. – Минск, 2014. – 10 с.
2. Abad, F. X., Pinto M., Bosch A. / Survival of enteric viruses on environmental fomites // Appl. Environ. Microbiol. – 1994. – Vol. 60. – P. 3704–3710.
3. Boone, S. A., Gerba C. P. / Significance of fomites in the spread of respiratory and enteric viral disease // Appl. Environ. Microbiol. – 2007. – Vol. 73. – P. 1687–1696.

4. CDC NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 to June 2003, issued August 2003 // *Am. J. Infect. Control.* – 2003. – Vol. 31. – P. 481–498.

5. *Klevens, R. M., Edwards J. R., Richards C. L. Jr., Horan T. C., Gaynes R. P., Pollock D. A., Cardo D. M.* / Estimating Health Care-associated Infections and Deaths in U. S. Hospitals, 2002 // *Public Health Reports* – 2007. – Vol. 122, № 2. – P. 160–166.

6. *Ogilvie, I, Khoury H., Goetghebeur M. M, Khoury A. C. El., Ogilvie C. G.* / Burden of community-acquired and nosocomial rotavirus gastroenteritis in the pediatric population of Western Europe:

## Оригинальные научные публикации

a scoping review // *BioMed Central Infectious Diseases.* – 2012. – Vol. 12. – P. 62–76.

7. *Outbreak Database* [Electronic resource]: the worldwide database for nosocomial outbreaks / Institute for Hygiene and Environmental Medicine, Charité – University Medicine Berlin, Germany. 2001. – Mode of access: <http://www.outbreak-database.com>. – Date of access: 24.07.2015.

8. *Vonberg, R. P., Weitzel-Kage D., Behnke M., Gastmeier P.* / Worldwide outbreak database: the largest collection of nosocomial outbreaks // *Infection.* – 2011. – Vol. 39, № 1. – P. 29–34.

Поступила 9.06.2015 г.