

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616.98:579.887.9]-084:614.78

О. А. Груздева¹, Н. Н. Филатов², О. В. Садретдинова³, Т. И. Карпова³, Ю. Е. Дронина³, Н. М. Шустрова³,
Ю. С. Аляпкина³, В. Г. Фокина⁴, Г. Ю. Никитина⁵, Н. Е. Дроздова⁶, Ю. В. Никольская⁷, И. С. Тартаковский³

АНАЛИЗ УРОВНЯ И ЧАСТОТЫ КОНТАМИНАЦИИ *LEGIONELLA PNEUMOPHILA* СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ МОСКВЫ

¹ГОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; ²Управление Роспотребнадзора по г. Москве, 129626, Москва, Графский пер., 4/9; ³ФГБУ НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи Минздравсоцразвития, 123098, Москва, ул. Гамалеи, 18; ⁴Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве, 123317, Москва, Красногвардейский б-р, 17, стр. 1; ⁵Городская больница им. С. П. Боткина, 125101, Москва, 2-й Боткинский пр-д, 5; ⁶НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, 129090, Москва, Б. Сухареvская пл., 3; ⁷Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского РАМН, 119992, Москва, Абрикосовский пер., 2

*В работе изучены особенности колонизации легионеллами систем водоснабжения зданий крупных многопрофильных лечебно-профилактических учреждений Москвы. Выявлен высокий уровень (68%) контаминации *Legionella pneumophila* систем горячего водоснабжения при обследовании 16 корпусов пяти многопрофильных ЛПУ Москвы, в том числе в отделениях групп риска. Среди штаммов *Legionella pneumophila*, циркулирующих в системе горячего водоснабжения зданий ЛПУ Москвы, преобладали штаммы серогрупп 6 (44%), 5 (26%) и 1 (13%). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости организации комплекса профилактических мероприятий по микробиологическому контролю и обеспечению безопасности водных систем в ЛПУ, направленных на профилактику нозокомиального легионеллеза.*

Ключевые слова: легионеллез, профилактика, ЛПУ, внутрибольничная инфекция, горячее водоснабжение

O. A. Gruzdeva¹, N. N. Filatov², O. V. Sadretdinova³, T. I. Karpova³, Yu. E. Dronina³, N. M. Shustrova³, Yu. S. Alyapkina³, V. G. Fokina⁴,
G. Yu. Nikitina⁵, N. E. Drozdova⁶, Yu. V. Nikolskaya⁷, I. S. Tartakovsky³

ANALYSIS OF THE LEVEL AND RATE OF *LEGIONELLA PNEUMOPHILA* CONTAMINATION OF HOT WATER SUPPLY SYSTEMS IN THE THERAPEUTIC-AND-PROPHYLACTIC INSTITUTIONS OF MOSCOW

¹I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, 8 Trubetskaya, Build. 8, Moscow 119991; ²Board, Russian Inspectorate for the Protection of Consumer Rights and Human Welfare, 4/9 Graftsky Per., Moscow 129626; ³N.F. Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health and Social Development of Russia, 18 Gamaleya St., Moscow 123098; ⁴Center for Hygiene and Epidemiology in Moscow, 17 Krasnogvardeysky Boulevard, Build. 1, Moscow 123317; ⁵S.P. Botkin City Hospital, 5 Second Botkinsky Pr., Moscow 125101; ⁶N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care, 3 B. Sukharevskaya Sq., Moscow 129090; ⁷Acad. B.V. Petrovsky Russian Surgery Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, 2 Abrikosovsky Per., Moscow 119991

*The specific features of *Legionella* colonization of water supply systems were studied in the large healthcare facilities (HCF) of Moscow. Examination of 16 buildings of 5 Moscow multidisciplinary HCFs, including their risk-group units, revealed the high level (68%) of *Legionella pneumophila* contamination of hot water supply systems. Among the *Legionella pneumophila* strains circulating in the hot water supply systems of Moscow HCFs, there was a preponderance of its serogroup 6 (44%), 5 (26%), and 1 (13%) strains. The findings suggest that it is necessary to arrange a set of prophylactic measures for microbiological monitoring and protection of water systems in the HCFs, which are aimed at preventing nosocomial legionellosis.*

Key words: legionellosis, healthcare facilities, nosocomial infection, hot water supply

Легионеллы – широко распространенный водный микроорганизм, не относящийся к особо опасным возбудителям, но вызывающий при определенных обстоятельствах спорадические случаи и эпидемические вспышки пневмоний с тяжелым клиническим течением и высоким процентом летальных исходов. Хотя легионеллез не несет потенциальной глобальной угрозы человечеству (эпидемические вспышки легионеллеза всегда локализованы в радиусе не-

скольких километров, и инфекция не контагиозна), быстрая дифференциальная диагностика легионеллеза является необходимым элементом эпидемиологического расследования очагов респираторных инфекций и пневмоний с групповой заболеваемостью, протекающих в тяжелой клинической форме. На рубеже XX–XXI веков легионеллез становится инфекцией, контролируемой международным сообществом – Всемирной организацией здравоохранения, Европейским центром контроля и профилактики инфекционных болезней [15, 20].

За последние годы в Российской Федерации разработана современная методическая база для

Для корреспонденции: Груздева Ольга Александровна, канд. мед. наук, доц. каф. эпидемиологии Первого МГМУ, e-mail: gruzdeva_oa@mail.ru

диагностики легионеллеза, выявления легионелл в окружающей среде; внедрены эффективные методы эпидемиологического надзора за легионеллезной инфекцией [2, 5–7, 10]. Создание современной методической базы для диагностики легионеллеза и мониторинга возбудителя в потенциально опасных водных системах позволило подготовить Санитарные правила СП 3.1.2.2626-10 “Профилактика легионеллеза”. Данный документ в полной мере соответствует требованиям Постановления Правительства Российской Федерации № 761 от 28.09.09 “Об обеспечении гармонизации российских санитарно-эпидемиологических требований, ветеринарно-санитарных и фитосанитарных мер с международными стандартами”.

Одним из важнейших компонентов профилактики легионеллеза является количественный мониторинг возбудителя в потенциально опасных водных системах (системы горячего водоснабжения, централизованные системы охлаждения и увлажнения воздуха с водным охлаждением, градирни, джакузи массового пользования и т. д.). Наибольшую эпидемическую значимость представляет колонизация легионеллами систем горячего водоснабжения в отделениях групп риска ЛПУ, так как даже низкая концентрация легионелл представляет опасность для пациентов отделений трансплантации органов, онкологии, интенсивной терапии, реанимации и др. на фоне иммуносупрессивной терапии. Данные по локализации эпидемических вспышек и групповых случаев нозокомиального легионеллеза за рубежом свидетельствуют, что высокий уровень иммуносупрессии у пациентов соответствующих отделений больниц делает эту группу пациентов наиболее уязвимой при аспирации водопроводной воды, содержащей легионеллы [12, 13, 22, 23].

Ранее нами было проведено скрининговое обследование систем горячего водоснабжения зданий общественного пользования, в том числе ЛПУ в Москве и Московской области, и разработан порядок обследования, позволяющий выявлять контаминированные легионеллами участки и зоны потенциально опасных водных объектов [8]. В данном исследовании изучены особенности колонизации легионеллами систем водоснабжения крупных многопрофильных лечебно-профилактических учреждений Москвы.

Материалы и методы

В работе исследовали образцы воды, смывов и биопленок систем горячего водоснабжения пяти крупных многопрофильных лечебно-профилактических учреждений Москвы, обследованных в 2010–2011 гг. на предмет контаминации *Legionella pneumophila*.

Всего обследовано 16 корпусов больниц с централизованной системой холодного водоснабжения. Горячее водоснабжение объектов обеспечивалось нагреванием холодной воды в калориферах бойлерной ЛПУ до температуры 49–63°C. Отбор проб воды и смывов осуществляли в застойных, концевых и редко используемых участках системы горячего водоснабжения объекта. Исследовали образцы воды

объемом 500–1000 мл и смывы с внутренней поверхности сеток душа и водопроводных кранов.

Образцы воды, биопленок, смывов из систем горячего водоснабжения исследовали в соответствии с МУК 4.2.2217-07 “Выявление бактерий *Legionella pneumophila* в объектах окружающей среды” [5] с помощью бактериологического метода на среде BCYE и набора для латексагглютинации (“Oxoid”, Великобритания) и ПЦР в реальном времени с использованием тест-системы для количественного выявления *Legionella pneumophila* АМПИ-ЛЕГ-РВ (ЗАО “Синтол”) [1]. Серотипирование выделенных штаммов *L. pneumophila* осуществляли с помощью международной панели моноклональных антител иммуноферментным методом [3].

Результаты и обсуждение

Из 92 образцов воды и смывов культура *L. pneumophila* была выделена в 48 (52%) образцах. 26 (28%) положительных проб выявлено в отделениях групп риска. В 9% образцов в ассоциации с *L. pneumophila* были выделены другие микроорганизмы – возбудители внутрибольничных инфекций: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Brevibacterium vesicularis*, *Micrococcus luteus*. культура *L. pneumophila* была обнаружена в 11 (68%) из 16 обследованных зданий ЛПУ, в том числе в 8 отделениях групп риска (нейрохирургии, гематологии, реанимации, интенсивной терапии, трансплантации печени, психосоматики, ожоговом). В 5 зданиях выявлена системная колонизация *L. pneumophila* (культура легионелл выявлена в трех участках системы водоснабжения здания и более). Уровень контаминации *L. pneumophila* обследованных зданий колебался от $1,2 \cdot 10^2$ до $6,4 \cdot 10^5$ КОЕ/л (см. таблицу). Всего из исследованных образцов воды выделены 39 штаммов *L. pneumophila*. Выделенные из системы горячего водоснабжения ЛПУ штаммы *L. pneumophila* были охарактеризованы с помощью международной панели моноклональных антител (см. рисунок). Наиболее часто в системе горячего водоснабжения ЛПУ присутствовали штаммы серогруппы 6 (44%), серогруппы 5 (26%) и серогруппы 1 (13%). Остальные серогруппы были представлены не более 1–2 штаммами. Среди штаммов наиболее значимой в эпидемическом отношении серогруппы 1 выделены представители трех подгрупп: Bellingham, Oxford и Knoxville. Причем только 2 штамма, принадлежащих к подтипу Knoxville типифицируются моноклоном МАb 3/1, ассоциированным с ЛПС эпитопом вирулентных штаммов *L. pneumophila*, вызывающих наиболее крупные эпидемические вспышки внебольничных пневмоний легионеллезной этиологии [3].

Частота контаминации систем горячего водоснабжения обследованных корпусов ЛПУ составила 68%, что соответствует частоте контаминации зданий ЛПУ за рубежом – 42–64% [12, 22]. Принципиально важно, что на всех объектах холодная вода из централизованной системы поступает в калориферы местной бойлерной, где нагревается до температуры, как правило, не превышающей 60°C. Соответствен-

Уровень контаминации *L. pneumophila* систем горячего водоснабжения 11 корпусов пяти многопрофильных ЛПУ Москвы

Номер объекта	Концентрация <i>L. pneumophila</i> , КОЕ/л		Температура горячей воды, °С		Отделения групп риска	Системная колонизация здания	Выявление ассоциаций легионелл с другими возбудителями внутрибольничных инфекций
	мин.	макс.	макс.	мин.			
1	-	$1,2 \cdot 10^2$	55	42	-	-	+
2	$7,7 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^4$	52	42	+	+	+
3	-	$6,0 \cdot 10^3$	53	48	-	-	-
4	$1,9 \cdot 10^3$	$4,9 \cdot 10^4$	50	44	-	+	-
5	$2,4 \cdot 10^2$	$6,2 \cdot 10^2$	52	45	+	+	+
6	-	$5,6 \cdot 10^3$	63	52	+	-	+
7	$1,5 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^5$	49	45	+	-	-
8	$2,4 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^4$	49	42	+	-	-
9	-	$1,1 \cdot 10^4$	49	38	+	-	-
10	$1,2 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^4$	49	45	+	+	+
11	$8,9 \cdot 10^2$	$6,4 \cdot 10^5$	57	44	+	+	-

но в конечных, застойных и редко используемых участках системы горячего водоснабжения температура воды составляла 38–52°C, что благоприятно для размножения легионелл и объясняет столь высокую частоту контаминации.

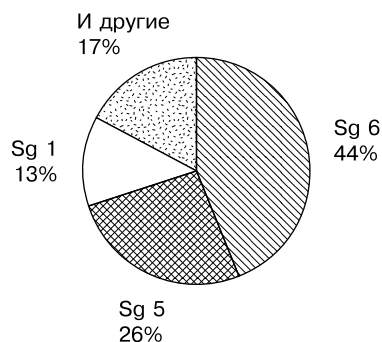
L. pneumophila является природным водным микроорганизмом, не представляющим опасности для здорового человека в низкой концентрации. Полной элиминации легионелл из потенциально опасных водных систем добиться практически невозможно. Даже после комплексных дезинфекционных мероприятий через определенные промежутки времени легионеллы, как правило, снова выявляются в системах. В странах ЕЭС, США, Японии, а теперь и в Российской Федерации введены допустимые концентрации *L. pneumophila* для различного типа водных систем или объектов [9, 11, 16–18].

В отделениях групп риска ЛПУ (трансплантологии, онкологии, интенсивной терапии, хирургии и др.) ситуация другая. Если внебольничную легионеллезную пневмонию вызывают, как правило, штаммы, принадлежащие к *L. pneumophila* серогруппы 1, типизируемые моноклоном Mab 3/1, то нозокомиальная легионеллезная пневмония у пациентов групп риска может быть обусловлена аспирацией воды, содержащей низкие концентрации штаммов *L. pneumophila*

серогруппы 1, нетипизируемых Mab 3/1 и других серогрупп возбудителя. В частности, штаммы серогрупп 5 и особенно, 6, доминирующие в системе водоснабжения ЛПУ Москвы, часто являются этиологическими агентами внутрибольничной пневмонии в отделениях групп риска. Для данных контингентов рекомендуется полностью исключить возможность контакта с контаминированной легионеллами водой [11, 13]. С этой целью за рубежом в последние годы разработаны методические подходы, обеспечивающие безопасность пациентов групп риска в отношении микроорганизмов, способных к колонизации систем водоснабжения [19]. Причем это касается не только легионелл, но и *Pseudomonas aeruginosa* – водного микроорганизма, также способного к образованию биопленок в водной среде. Удельный вес вспышек нозокомиальной инфекции, обусловленных контаминацией водопроводной и иной воды в ЛПУ *Ps. aeruginosa*, в мире постоянно растет [14, 22]. В отечественной практике профилактики нозокомиальных инфекций данному аспекту проблемы до настоящего времени не уделялось должного внимания.

Из ряда исследованных образцов воды, биопленок и смывов наряду с *L. pneumophila* нами выделены изоляты других условно-патогенных микроорганизмов, в том числе *Ps. aeruginosa*. Если ассоциации *L. pneumophila* и *Ps. aeruginosa* в системах водоснабжения большинства общественных зданий не представляют опасности, то в отделениях групп риска ЛПУ ассоциации данных микроорганизмов в воде или биопленке могут быть причиной нозокомиальных пневмоний в результате аспирации воды. Поэтому комплекс профилактических мероприятий по микробиологическому контролю и обеспечению безопасности водных систем в ЛПУ должен быть направлен на профилактику не только нозокомиального легионеллеза, но и более широкого спектра нозокомиальных инфекций.

К основным методическим подходам по профилактике нозокомиального легионеллеза в ЛПУ следует отнести:



Результаты серотипирования штаммов *L. pneumophila*, выделенных из системы горячего водоснабжения ЛПУ Москвы.

1. Повышение и поддержание высокой температуры в системе горячего водоснабжения больницы. Метод прост, не требует дополнительного оборудования и согласуется с действующими Санитарными правилами СанПиН 2.1.4.1074-01 (с изменением СанПиН 2.1.4.2496-09) "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения". Вместе с тем наши собственные исследования показали, что практически во всех крупных современных зданиях ЛПУ, так же как в гостиницах, офисных и торговых центрах, используется централизованное холодное водоснабжение. Горячую воду получают в калориферах бойлерной здания нагреванием до температуры, не превышающей 57–58°C, т. е. создаются благоприятные условия для колонизации водной системы легионеллами. При наличии застойных участков и зон в системе, колонизованной легионеллами, даже краткосрочное повышение температуры до 65–70°C не дает полной элиминации легионелл. Следует учитывать и то обстоятельство, что широко используемое у нас в стране водопроводное оборудование импортного и лицензионного производства (пластиковые трубы, калориферы, насосы) часто не рассчитано на длительную эксплуатацию при температуре выше 60°C.

2. Применение соединений хлора. Используется шоковое гиперхлорирование – применение высоких концентраций хлорсодержащих соединений (двоукись хлора, монохлорамин). Несмотря на положительный эффект и достаточно широкое применение в Европе и США, хорошо известны недостатки метода – подтвержденная в ряде случаев устойчивость амёб и микобактерий к препаратам, неполное разрушение массивных биопленок. После нескольких шоковых процедур дезинфекции появляются клоны *Legionella* spp., устойчивые к хлорированию.

3. Ионизацию воды с помощью ионов серебра и меди. Положительный эффект при длительном применении, в том числе элиминация биопленок. Присутствие в воде высокой концентрации неорганических и органических элементов приводит к порче электродов прибора, генерирующего ионы серебра и меди; возможна коррозия металлических труб.

4. Ультрафиолет и озонирование. Популярны за рубежом и у нас в стране методы дезинфекции действуют на планктонные формы бактерий, какой-либо эффект на биопленки маловероятен.

5. Использование фильтровальных насадок в душах и водопроводных кранах отделений групп риска ЛПУ. Метод широко используется за рубежом. Фильтровальные насадки производства "Аквасейф", "Pall" разрешены к применению и у нас в стране. Полностью исключают возможный контакт контингентов групп риска с возбудителями бактериальных нозокомиальных инфекций, распространяемых через систему водоснабжения, не затрагивая вопросы эксплуатации системы. Требуют регулярной (ежемесячной для современной модели фильтра) замены.

Контроль эффективности профилактики нозокомиального легионеллеза осуществляется с помощью количественного определения *L. pneumophila* и *Legionella* spp. бактериологическим методом и ПЦР в реальном времени.

По-видимому, формирование биопленок является основным фактором обеспечивающим эпидемически значимый уровень микробиологической контаминации водной системы [4]. Можно предположить, что образование биопленок имеет место внутри застойных, концевых и редко используемых участков системы горячего водоснабжения при температуре воды ниже 50°C. Внутренняя поверхность данных участков труб была недоступна в процессе проводимого нами исследования, но высокая частота их колонизации, выявленная на основании анализа воды и смывов, при отсутствии легионелл в других участках системы водоснабжения указывает на образование локальной биопленки. Выбор соответствующих мест и точек отбора важен для анализа эпидемиологической ситуации и проведения профилактических мероприятий при обследовании крупных объектов, в которых циркулируют большие объемы воды и к которым относятся многопрофильные ЛПУ.

Полученные результаты подтверждают значение реализуемой в нашей стране концепции профилактики легионеллеза, основанной на регулярном количественном мониторинге возбудителя в потенциально опасных водных объектах и проведении профилактических мероприятий в случае превышения допустимого уровня контаминации.

Выводы

1. Выявлен высокий уровень контаминации *L. pneumophila* систем горячего водоснабжения (68%) при обследовании 16 корпусов пяти многопрофильных ЛПУ Москвы, в том числе в отделениях групп риска.

2. Среди штаммов *L. pneumophila*, циркулирующих в системе горячего водоснабжения ЛПУ Москвы, преобладали штаммы серогрупп 6 (44%), 5 (26%) и 1 (13%). Лишь 2 штамма принадлежало к подтипу Knoxville, ассоциированному с ЛПС эпитопом вирулентных штаммов *L. pneumophila*, вызывающих крупные эпидемические вспышки пневмоний легионеллезной этиологии.

3. В 9% исследованных образцов воды и биопленок в ассоциации с *L. pneumophila* были выделены другие микроорганизмы – возбудители внутрибольничных инфекций: *Ps. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Brevibacterium vesicularis*, *Micrococcus luteus*.

4. Высокий уровень контаминации *L. pneumophila* систем горячего водоснабжения зданий ЛПУ Москвы свидетельствует о необходимости организации комплекса профилактических мероприятий по микробиологическому контролю и обеспечению безопасности водных систем в ЛПУ, направленных на профилактику нозокомиального легионеллеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аляпкина Ю. С., Дронина Ю. Е., Карпова Т. И. и др. Применение ПЦР в реальном времени для выявления легионелл в объектах окружающей среды // Журн. микробиол. – 2009. – № 2. – С. 75–80.
2. Воронина О. Л., Кунда М. С., Биткина В. В. и др. Анализ распространения и изменчивости штаммов *Legionella pneumophila* и *Legionella* spp. на основе изучения аллельных профилей // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 17–19.
3. Дронина Ю. Е., Тартаковский И. С., Люк К. и др. Моноклональные антитела к липополисахариду легионелл и их значение для типирования возбудителя // Жизнь без опасностей. – 2010. – № 4. – С. 122–125.
4. Карпова Т. И., Дронина Ю. Е., Тартаковский И. С. и др. Природные биопленки легионелл и их роль в эпидемиологии инфекции, методы изучения и моделирования // Журн. микробиол. – 2008. – № 2. – С. 13–16.
5. Методические указания по выявлению бактерий *Legionella pneumophila* в объектах окружающей среды. МУК 4.2.22-17-07. – М., 2007.
6. Онищенко Г. Г., Покровский В. И., Тартаковский И. С. и др. Современные взгляды на эпидемиологию легионеллеза: алгоритм действия при эпидемических вспышках и профилактическом мониторинге // Журн. микробиол. – 2008. – № 2. – С. 5–9.
7. Онищенко Г. Г., Демина Ю. В., Тартаковский И. С. Современная концепция организации эпидемиологического надзора за легионеллезной инфекцией // Журн. микробиол. – 2009. – № 5. – С. 85–91.
8. Садретдинова О. В., Груздева О. А., Карпова Т. И. и др. Контаминация *Legionella pneumophila* систем горячего водоснабжения зданий общественного назначения, в том числе лечебно-профилактических учреждений // Клини. микробиол. и антимикроб. химиотер. – 2011. – № 2. – С. 163–167.
9. Санитарные правила 3.1.2.2626-10. Профилактика легионеллеза. – М., 2010.
10. Тартаковский И. С., Гинцбург А. Л., Лазикова Г. Ф. и др. Стандарты лабораторной диагностики легионеллеза и их применение во время эпидемической вспышки пневмоний в г. Верхняя Пышма // Журн. микробиол. – 2008. – № 2. – С. 16–19.
11. Тартаковский И. С., Демина Ю. В. Методология и стандарты профилактики легионеллеза // Жизнь без опасностей. – 2010. – № 4. – С. 108–120.
12. Borellia P., Montagna M., Romano-Spica V. et al. Legionella infection risk from domestic hot water // Emerg. Infect. Dis. – 2004. – Vol. 10. – P. 457–464.
13. Chow J., Yu V. Legionella: a mayor opportunistic pathogen in transplant recipients // Semin. Respir. Infect. – 1998. – Vol. 13. – P. 132–139.
14. Eckmanns T., Oppert M., Martin M. et al. An outbreak of hospital-acquired *Pseudomonas aeruginosa* infection caused by contamination bottled water in intensive care unit // Clin. Microbiol. Infect. – 2008. – Vol. 10. – P. 1–5.
15. European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionellosis. – London, 2002.
16. France Government Guidelines. Relative to the Prevention of Risks Linked to Legionella in Health Establishments DGS/SD7A/SD5C/E4 No.2002/243 of 22/04/02 Guidelines. – Paris, 2002.
17. Guidelines for Drinking-Water Quality. – Geneva, WHO, 2004.
18. Guidelines for preventing health-care associated pneumonia 2003: recommendation of CDC and the Health care Infection Control Practices Advisory Committee // Morbid. Mortal. Wkly Rep. Recomm. Rep. – 2004. – Vol. 26, N RR-3. – P. 1–36.
19. Kunzel S. Legionella in drinking water: prevention and control possibilities // J. Med. Life Sci. filtrat. – 2004. – Suppl. 1. – P. 57–62.
20. Legionella and the Prevention of Legionellosis. – Geneva, WHO, 2007.
21. Rogues A., Boulestreau H. et al. Contribution of tap water to patient colonization with *Pseudomonas aeruginosa* in a medical intensive care unit // J. Hosp. Infect. – 2007. – Vol. 67. – P. 72–78.
22. Sabria M., Campins M. Legionnaires disease: update on epidemiology and management options // Am. J. Respir. Med. – 2003. – Vol. 2, N 3. – P. 235–243.
23. Sabria M., Pedro-Botet M., Gomez J. et al. Environmental cultures and hospital-acquired Legionnaires' disease: a 5-year prospective study in 20 hospitals in Catalonia, Spain // Infect. Contol. Hosp. Epidemiol. – 2004. – Vol. 25. – P. 1072–1076.

Поступила 20.10.11

Сведения об авторах:

Филатов Николай Николаевич, д-р мед. наук, проф., руководитель Управления Роспотребнадзора по г. Москве; **Садретдинова Оксана Владимировна**, аспирант НИИ эпидемиологии и микробиологии; **Карпова Татьяна Игоревна**, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. НИИ эпидемиологии и микробиологии; **Дронина Юлия Евгеньевна**, канд. мед. наук, науч. сотр. НИИ эпидемиологии и микробиологии; **Шустрова Нина Михайловна**, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. НИИ эпидемиологии и микробиологии; **Аляпкина Юлия Сергеевна**, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. НИИ эпидемиологии и микробиологии; **Фокина Вера Георгиевна**, врач-эпидемиолог ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве (филиал в ЦАО Москвы); **Никитина Галина Юрьевна**, зам. главврача Городской больницы им. С. П. Боткина; **Дроздова Наталья Евгеньевна**, зам. главврача НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского; **Никольская Юлия Викторовна**, зам. главврача РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского РАМН; **Тартаковский Игорь Семенович**, д-р биол. наук, проф., зав. лаб., НИИ эпидемиологии и микробиологии