

Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

**X МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ  
«ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ»**

(Крым, г.Ялта 24 октября - 1 ноября 2015 года)

Сборник материалов – стр. 201, М., 2015)

*Сборник содержит материалы, освещающие проблемы экологии человека и медико-биологической безопасности населения. Предлагаются к обсуждению теоретические и практические вопросы предупреждения и защиты населения от экологически обусловленных заболеваний. Рассматриваются методология и технологии снижения техногенных и природных нагрузок со стороны окружающей среды на организм человека. Обсуждаются вопросы информационного обеспечения и образования населения по вопросам экологии человека и медико-биологической безопасности населения.*

Редакционная коллегия:

**КАПЦОВ Валерий Александрович** - член-корр. РАН, академик РАЕН, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора ФГУП «ВНИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора.

**МИХАЙЛОВА Руфина Ириарховна** – академик РАЕН, ЕАЕН, доктор медицинских наук, профессор, зам. директора по науке ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России.

ISBN 978-5-9902441-6-0

Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С РАЗВИТИЕМ  
НОЗОКОМИАЛЬНОГО ЛЕГИОНЕЛЛЕЗА**

Коломиец Н.Д., Тонко О.В., Романова О.Н., Соколова М.В., Ханенко О.Н.

*ГУО «Беларусская медицинская академия последипломного образования»,  
г. Минск, Беларусь*

Легионеллез - сапронозная инфекция, возбудитель которой относится к водным микроорганизмам - сапрофитам, для человека являющихся случайными паразитами, реализующими свою патогенность. По характеру приобретения инфекции, различают внебольничную пневмонию, нозокомиальный легионеллез и легионеллез, связанный с поездками и путешествиями, которые могут быть как эпидемическими вспышками, так и спорадическими случаями [1]. Практически все они связаны с мелкодисперсным аэрозолем, загрязненным легионеллами. Капли водного аэрозоля диаметром менее 5 микрон легко проникают в нижнюю часть респираторного тракта и далее в альвеолы легких, где вирулентные штаммы легионелл активно размножаются в альвеолярных макрофагах, вызывая острую тяжелую пневмонию. Альтернативным путем передачи является аспирация водопроводной воды. В связи с тем, что температура воды в системе горячего водоснабжения, как правило, не превышает 50°C, что благоприятно для размножения возбудителя, все большее количество спорадических и групповых случаев легионеллеза связывают с аспирацией водопроводной воды [1, 2].

Цель работы – изучение возможности контаминации легионеллами водных систем и медицинского оборудования в больничных организациях здравоохранения как фактора риска развития нозокомиального легионеллеза.

В период с 2014 по 2015 годов в двух больничных организациях здравоохранения онкологического профиля и одной многопрофильной больничной организации здравоохранения проведены микробиологические

#### Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

исследования воды и смывов с различных поверхностей оборудования для водоснабжения и медицинского оборудования. Отбор проб с поверхностей различных объектов внешней среды осуществлялся методом смывов.

В выбранных нами организациях здравоохранения мог предположительно существовать риск развития легионеллеза у пациентов по следующим причинам: наличие у пациентов иммунодефицитного состояния (онкология, реанимация, гематология и трансплантология). Во всех обследованных организациях здравоохранения функционировала централизованная система горячего водоснабжения, а при необходимости использовались бойлеры, в которых холодная вода нагревалась до требуемой температуры с помощью специального теплоносителя. В любом случае температура горячей воды обычно не превышала 56°C, что создавало благоприятные условия для колонизации систем легионеллами.

Всего было отобрано 102 пробы, из них: 43 образца воды из кранов горячего/холодного водоснабжения, бойлеров, приточно-вытяжных теплообменников; 10 проб воды со сливов шлангов подачи воды, ванн для подводного массажа и умывальников; 40 смывов с сеточек душа и вентиляционных решеток; 9 смывов с аппаратов искусственной вентиляции легких. В результате проведенной работы из 8 видов исследованных образцов в 5 было обнаружено присутствие легионелл. При этом наибольшее количество положительных находок было в воде из кранов горячего водоснабжения: из 16 образцов в 8 (50%) обнаружены легионеллы. При количественном подсчете микроорганизмов установлено, что их титр находился в пределах  $4,5 \times 10^3 - 4,8 \times 10^5$  КОЕ/л. Для каждого из этого вида образцов при подсчете колоний стандартным методом были установлены следующие показатели КОЕ/л:  $3,0 \times 10^2$ ;  $3,0 \times 10^2$ ;  $4,0 \times 10^2$ ;  $2,0 \times 10^2$ ;  $2,0 \times 10^3$ ;  $6,0 \times 10^3$ . Таким образом, количество легионелл во всех пробах не превышало  $10^4$  КОЕ/л и было теоретически недостаточным для развития легионеллеза. Однако из литературных источников известно, что у пациентов с иммуносупрессией могут вызывать заболевание и более низкие концентрации легионелл. При исследовании воды из кранов холодного

Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

водоснабжения в 2 (16,7%) из 12 образцов были обнаружены легионеллы. Их концентрация находилась в пределах  $2,0 \times 10^2$  -  $3,0 \times 10^2$  КОЕ/л. Для 2 (22,2%) положительных образцов воды из приточно-вытяжных теплообменников концентрация легионелл также не превышала  $2,0 \times 10^2$  -  $5,0 \times 10^2$  КОЕ/л. В 2 (33,3%) пробах воды из бойлеров этот показатель находился в пределах  $3,0 \times 10^2$  -  $4,0 \times 10^2$  КОЕ/л. Всего из исследованных 53 образцов воды в 14 пробах (26,4%) обнаружены легионеллы, проведенное серотипирование позволило отнести их к *Legionella pneumophila* серогрупп 2-14.

Из исследованных 49 различных смывов в 2-х были обнаружены легионеллы в концентрации  $3,0 \times 10^3$  -  $5,0 \times 10^4$  КОЕ/л. Все положительные находки касались только сеточек душа, поэтому для данных категорий смывов удельный вес положительных проб составил 13,3%. При серотипировании *Legionella pneumophila* серогруппы 1 была определена в пробе с концентрацией  $3,0 \times 10^3$  КОЕ/л и *Legionella pneumophila* серогрупп 2-14 в пробе с концентрацией  $5,0 \times 10^4$  КОЕ/л. Всего нами были обнаружены легионеллы в 16 (15,7%) из 102 исследованных образцов.

Исходя из собственных результатов исследования, а также анализа литературных данных были определены эпидемиологические риски, связанные с развитием нозокомиального легионеллеза, включающие:

- характеристику возбудителя: вид, серогруппа для *Legionella pneumophila*, концентрация в КОЕ/л, вирулентность штаммов легионелл;
- принадлежность пациентов к группе риска (возраст старше 25 лет; лечение в отделениях трансплантации органов, онкологии, реанимации, хирургии; наличие диабета, сердечно-сосудистых заболеваний, легочной недостаточности);
- особенности лечебно-диагностического процесса на этапах оказания медицинской помощи в условиях больничных организаций здравоохранения: осуществление искусственной вентиляции легких, ингаляций, трансплантация органов и тканей, длительное введение глюкокортикостероидов, лечение антагонистами фактора некроза опухоли альфа, бальнеологических процедур;

Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

- выполнение процедур по санитарной обработке пациентов.

При обследовании окружающей среды организаций здравоохранения легионеллы были обнаружены в 16 (15,7%) из 102 исследованных образцов. Выделенные микроорганизмы были типированы методом агглютинации в одном случае как *Legionella pneumophila* серогруппы 1 и в пятнадцати случаях как *Legionella pneumophila* серогруппы 2-14. Наиболее часто микроорганизмы выделяли из горячей воды - 8 (50%) положительных проб. Кроме того, легионеллы выделяли из воды приточно-вытяжных теплообменников, бойлеров, холодной воды и смывов с сеточек душа. Хотя в основном наблюдалась низкоуровневая контаминация от  $2,0 \times 10^2$  до  $6,0 \times 10^3$  КОЕ/л, в одном из смывов с сеточки душа она достигла концентрации способной вызвать инфицирование -  $5,0 \times 10^4$  КОЕ/л. По результатам исследований и на основании изучения литературных источников нами определено, что в случае даже низкоуровневой контаминации *Legionella pneumophila* серогруппы 1, для пациентов группы риска существует высокая вероятность развития легионеллеза. Для пациентов, не относящихся к группе риска, наиболее значимы объекты, образующие мелкодисперсный аэрозоль и объекты, имеющие уровень контаминации более  $10^4$  КОЕ/л. Для пациентов, не относящихся к группе риска, наиболее частое развитие неблагоприятных событий следует также ожидать от высокоуровневой контаминации *Legionella pneumophila*.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения микробиологического мониторинга и эпидемиологического надзора за легионеллезной инфекцией в организациях здравоохранения.

Литература:

1. Профилактика, диагностика и лечение легионеллеза / И.С. Тартаковский [и др.]. – М.: Студия МДВ, 2013. – 344 с.
2. Легионеллез (этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение, профилактика): учеб.-метод. пособие. / Н.Д. Коломиец [и др.]. – Минск: БелМАПО.- 2014.- 31 с.

Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

Summary

In a study of environmental health organizations legionella were found in 16 (15.7%) of the 102 samples. The isolated microorganisms were typed by agglutination. In one case it was found a *Legionella pneumophila* serogroup 1 and in fifteen cases were found *Legionella pneumophila* serogroup 2-14. The most frequently microorganisms were isolated from hot water - 8 (50%) positive samples.

**КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА  
ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО РАДИАЦИОННОМУ И ХИМИЧЕСКОМУ  
ФАКТОРАМ**

Коренков И.П.<sup>1</sup>, Самойлов А.С.<sup>1</sup>, Лашенова Т.Н.<sup>1</sup>, Шандала Н.К.<sup>1</sup>,  
Клочкова Н.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ГНЦ *Федеральный медицинский биофизический центр имени  
А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва;*

<sup>2</sup>ВНИИХТ, г. Москва

Контроль качества подземных вод, используемых в хозяйственно-питьевых целях, является одной из актуальных задач современности (Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г.) [1,2]

Для использования подземной воды без предварительной водоподготовки для хозяйственно-питьевых нужд необходимо провести оценку состояния по радиационному и химическому факторам с последующим расчетом комбинированного канцерогенного и неканцерогенного риска для здоровья населения. Проведение таких исследований является важной задачей для обеспечения питьевого водоснабжения Московского региона.

Целью данной работы является комплексная оценка качества подземной воды Московского региона, используемой для питьевого водоснабжения.

Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

Экология человека и медико-биологическая безопасность населения

1. Определить величину БКП<sub>сумм</sub> при гигиенической оценке подземных вод в районе Московского региона и (гжельско-ассельский, подольско-мячковский водоносный горизонт).

2. Выбрать основные радиационные параметры, определяющие дозовую нагрузку при внутреннем облучении для населения, на основе радиационно-гигиенической оценки подземных вод Московского региона.

В качестве критериев отбора для выбора пунктов контроля источников питьевого водоснабжения учитывался техногенный фактор (возможность влияния на химический и радионуклидный состав подземных вод) и использование воды для питьевых нужд населения.

Для мониторинга выбраны скважины с привязкой к техногенно-опасным объектам и селитебным районам. В местах отсутствия артезианских скважин отбор проб воды производился из родников, расположенных в примыкающих рекреационных зонах. В качестве «фоновых» или скважин сравнения и родников выбраны водоисточники, расположенные на юго-западе, юге и востоке области, вдали от техногенных объектов. Всего для мониторинга выбрано 39 артезианских скважин с диапазоном глубины от 20 до 200 м и 13 родников

Для комплексной радиационно-гигиенической оценки подземных питьевых вод региона выполнялись исследования с использованием полевых и лабораторных методов определения радиационных, химических и физических параметров объектов окружающей среды. Лабораторные методы определения радиологических параметров проб окружающей среды включали определение суммарной  $\alpha$ - и  $\beta$ -активности проб воды и радионуклидов [3].

Исследование содержания тяжелых металлов в воде выполнено методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (MS-ICP). Полученные результаты химического анализа проб воды в обобщенном виде представлены в таблице 1. В ходе проведенного исследования выявлено, что водородный показатель и минерализация для всех проб воды находится в пределах установленного норматива. Общая жесткость воды для 56 % опробованных скважин равна или несколько выше установленного норматива. Химический анализ артезианской воды, отобранной из скважин Московского региона, показал, что в воде