

УДК 577.4:616-022.32/.39

В. О. Пушкіна¹, лікар-бактеріолог, **Ю. А. Бощенко**¹, канд. мед. наук, доц., **Т. В. Гудзенко**², канд. біол. наук, доц., **В. О. Самійленко**², студ.

¹ Український НД протичумний інститут,
вул. Церковна, 2/2, Одеса, 65003, Україна

² Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра мікробіології і вірусології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ПОШИРЕННЯ ЛЕГІОНЕЛ У ШТУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ м. ОДЕСИ

Досліджено проби води і змиви з різних промислових об'єктів м. Одеси на наявність легіонел. Дано біологічну характеристику виділених штамів. Звернено увагу на складність проведення дезинфекції штучних екосистем великих промислових об'єктів.

Ключові слова: легіонели, штучні екосистеми, дезинфекція.

Легіонельоз — типовий приклад техногенних інфекцій. З перших епідемічних спалахів був установлений прямий зв'язок між захворюваннями і виділенням збудника зі штучних водяних систем (замкнених систем охолодження, кондиціонерів, термальних водойм промислових і енергетичних об'єктів, веж градирень і т. п.) [1, 2]. З урахуванням важкості протікання легіонельозу і деяких властивостей збудника легіонели віднесені до мікроорганізмів II групи патогенності — збудників особливо небезпечних інфекцій. Захворювання протікає в двох формах: важкої пневмонії (хвороба легіонерів), що приводить у 10—15% до летального кінця, і гострі респіраторні інфекції (лихоманка Понтіак) [1, 2, 3]. Організм людини є біологічним тупиком для збудника. Зараження відбувається при вдиханні контамінованого дрібнодисперсного водяного аерозолі. Місцем природного мешкання легіонел є прісні водойми. У штучних екосистемах умови для життєдіяльності і розмноження легіонел більш сприятливі, ніж у природних, що сприяє утриманню в них збудника у високій концентрації. Убіквітарність легіонел не дозволяє досягти повного вилучення бактерій з експлуатованих систем. Згідно з рекомендаціями ВООЗ на сьогоднішній день профілактика повинна бути спрямована на вивчення поширення легіонел і зниження їхньої концентрації. Епідемічні спалахи і групові випадки легіонельозу на промислових підприємствах, в установах і на інших об'єктах щорічно виявляються в різних країнах світу і наносять значний соціально-економічний збиток [3, 4]. Прикладом може бути спалах легіонельозу на аукціоні квітів у Голландії в 1999 році, де занедужало 188 чоловік, з яких 16 померли [5]. На території колишнього СРСР інфекція і масові захворювання на різних промислових об'єктах реєструються з 1979 року [6, 7, 8, 9].

В Україні лабораторія по діагностиці легіонельозу організована на базі УкрНДПЧІ в 1986 році. У 1990 році було зареєстровано спалах хвороби легіонерів на ахтирському заводі «Сільхозмаш», де занедужало 11 чоловік. Зараження відбувалося при вдиханні аерозолі термальних промислових стоків, контамінованих легіонелами.

Приймаючи до уваги зростання в останні роки випадків спорадичного легіонельозу (більш 30 %) і епідемічних спалахів, пов'язаних з подорожами (легіонельоз «мандрівників»), у Європі створена єдина система епідеміологічного нагляду за випадками легіонельозу, пов'язаного з туризмом [3]. З огляду на зростаючу роль залізничного транспорту в перевезеннях населення України, актуальним є дослідження по вивченню можливості контамінації легіонелами штучних екосистем пасажирських вагонів.

Метою даної роботи було вивчення поширення легіонел у воді і змивах з технологічного устаткування поїздів залізниці та великих промислових підприємств м. Одеси, де згідно з технологічними умовами використовуються штучні водянні екосистеми рециркуляційного типу, утворюються термальні води.

Матеріали і методи

Матеріалом для дослідження на наявність легіонел були 108 проб води і змивів, відібраних на промислових підприємствах м. Одеси з накопичувальних резервуарів води і питних поїздних титанів, поверхонь вентиляційних ґрат, кондиціонерів і віконних прорізів потягів Одеської залізниці; з механічних фільтрів і входу води на ТЕЦ; з оборотних реформінгів, промислових систем кондиціонування і вентиляції великого промислового об'єкта закритого типу.

Дослідження провадили серологічним (у реакції прямої імунофлуоресценції) і бактеріологічними методами. За серологічного дослідження проби води попередньо концентрували центрифугуванням. Змиви обробляли бичачим альбуміном, змішаним з родаміном, для гасіння неспецифічного світіння. Фарбування провадили люмінесцентною сироваткою. Для бактеріологічних досліджень використовували елективне середовище для культивування легіонел (СЕЛ). Посіви термостатували при 35 °С протягом семи діб. Ідентифікацію виділених культур провадили на підставі вивчення морфологічних, культуральних і біохімічних властивостей. Штами, що відносяться до виду *L. pneumophila*, типували в слайдовій реакції аглютинації.

Результати досліджень та їх обговорення

При дослідженні 108 проб, відібраних на промислових об'єктах м. Одеси, культури легіонел було виділено з 9 зразків води (8,3%), а саме: два штами — з проб води оборотного реформінгу промислового підприємства; три штами — з механічних вугільних фільтрів і один — з входу води на Одеської ТЕЦ. Однак з огляду на соціальну

значимість легіонельозної інфекції, особливу тривогу викликає висока частота виділення бактерій роду *Legionella* із проб води, відібраних у потягах Одеської залізниці з накопичувальних водних резервуарів і питних поїздних титанів: із 25 проб у трьох були виявлені легіонели, тобто у 12,0% випадків (табл. 1).

Таблиця 1

Виділення бактерій роду *Legionella* з проб води і змивів, відібраних на промислових об'єктах м. Одеси

Промисловий об'єкт	Проба	Місце відбору	К-сть проб	К-сть штамів	
				Абс.	%
Залізниця	Вода	Накопичувальні резервуари води	14	2	14,4
		Поїздні питні титани	11	1	9,1
ТЕЦ		Вхід до фільтрації	6	1	16,6
		Механічні фільтри	18	3	16,7
Промислове підприємство		Оборотний реформінг	25	2	8,0
Залізниця	Змиви	Вентиляційні ґрати	6	0	0
		Кондиціонери	8	0	0
		Віконні прорізи потягів	6	0	0
Промислове підприємство		Системи кондиціонування і вентиляції	14	0	0

Усі виділені штами мали типову морфологію, культуральні та біохімічні властивості. Вони не росли на звичайних живильних середовищах, у тому числі на кров'яному агарі. У той же час на спеціальних елективних середовищах в аеробних умовах у вологій атмосфері при температурі 35 °С виділені штами формували колонії у вигляді дрібних крапельок роси. Молоді колонії були округлі, опуклі, сіруватого відтінку; на 4—5 добу утворювалися синювато-сірі плоско-опуклі колонії діаметром до 2 мм, звичайно вони мали врослий центр, гранулярну або блискучу поверхню, рівний край. У косопадаючому промені світла колонії легіонел виглядали малахітово-зеленуватими або червонясто-сіруватими з мармуроподібною хвилясто-волокнистою мікроструктурою. Через тиждень колонії набували сірого кольору з гомогенною дрібнозернистою мікроструктурою.

Вивчення тинкторіальних властивостей показало, що всі 9 штамів являли собою грамнегативні палички діаметром 0,5—0,7 мкм і довжиною 2—3 мкм. Іноді в мазках спостерігали більш довгі нитковидні форми довжиною 20—25 мкм, що свідчить про поліморфізм виділених культур мікроорганізмів. Клітини були рухливими, мали виражену загостреність кінців. Вони не утворювали ендоспор, мікроцист і капсул. Виділені штами не ферментували вуглеводи, розріджували желатин, не утворювали уреазу, не відновлювали нітрати. Результати тесту на каталазу при дослідженні всіх 9 штамів були позитивними; на оксидазу — варіабельними: шість штамів були оксидазопозитивними, а три — оксидазонегативними.

За результатами дослідження біологічних властивостей п'ять штамів, виділених з води, були віднесені до виду *L. pneumophila* Philadelphia 1, у тому числі з проб води, що надходить на обробку на механічні фільтри ТЕЦ — два штами, з накопичувальних водних резервуарів потягів Одеської залізниці — один штама, з оборотного реформінгу одного з промислових підприємств м. Одеси — два штами. Зазначені штами мають найбільше практичне значення, тому що можуть викликати хворобу легіонерів — важку форму пневмонії з ускладненнями (транзиторним ураженням печінки, дихальною недостатністю, явищем шоку з наступним розвитком параліча серця).

Чотири із дев'яти вилучених штамів охарактеризовані як *Legionella* spp., з них два штами виділені з проб води, що надходить на механічні фільтри ТЕЦ, і два — з накопичувальних водних резервуарів потягів Одеської залізниці.

За результатами серотипування штама *L. pneumophila* 108, ізольований з накопичувального водного резервуара пасажирського потяга, віднесено до 2-го серовару. Інші штами легіонел не типувалися наявним набором сироваток.

У змивах з поверхні вентиляційних ґрат, кондиціонерів і віконних прорізів потягів Одеської залізниці, із промислових систем кондиціонування і вентиляції промислових об'єктів м. Одеси бактерії роду *Legionella* виявлені не були.

При розробці заходів, спрямованих на зниження концентрації легіонел у штучних екосистемах, ми вважаємо за доцільне:

- виявлення підприємств групи ризику по цій інфекції;
- проведення оцінки ефективності сучасних методів біологічного очищення води.

З метою розробки профілактичних заходів необхідно вивчити чутливість виділених регіональних штамів легіонел до дезинфектантів, тому що проведення дезінфекційних заходів на об'єктах, контамінованих легіонелами, за допомогою методів, загальноприйнятих у медичній практиці, часто буває неможливим.

Висновки

1. Виявлено контамінацію легіонелами штучних екосистем різних промислових об'єктів м. Одеси, у тому числі таких епідемічно значущих як залізничний транспорт.

2. П'ять із дев'яти виділених штамів легіонел віднесено до виду *L. pneumophila*, з яким пов'язано більш ніж 90% випадків захворювання легіонельозом.

Література

1. Прозоровский С. В., Покровский В. И., Тартаковский И. С. Болезнь легионеров (легионеллез). — М.: Медицина, 1984. — 286 с.
2. Тартаковский И. С. Болезнь легионеров: итоги 25-летнего изучения инфекции, проблемы и перспективы исследования // Вестник РАМН. — 2001. — № 11. — С. 11—14.
3. Тартаковский И. С., Синопальников А. И. Легионеллез: роль в инфекционной патологии человека // Клиническая микробиология и антимикробная терапия. — 2001. — Т. 3, № 1. — С. 4—16.
4. Legionnaires' disease in Europe, 1998 // Weekly Epidemiological Record. — Geneva: WHO, 1999. — № 33. — P. 273—277.
5. Den Boer J. W., Yzermaned P. F., Schellekens J. Disease at a Flower Show, the Netherlands, 1999 // Emerging Infectious Diseases. — 2002. — V. 8, № 1. — P. 37—43.
6. Герчикова Н. М., Деммес Л. А., Бодюль В. Н. Изучение иммунной структуры некоторых профессиональных групп населения в отношении *Legionella pneumophila* серогруппа 1 // Журн. микробиол. — 1990. — № 10. — С. 95—98.
7. Мусийчук Ю. И., Пенкович А. А., Суворов И. М., Сушенцова Т. И. Случай массового заболевания легионеллезом на предприятии резинотехнической промышленности // Гигиена труда и профзаболевания. — 1989. — № 2. — С. 10—14.
8. Покровский В. И. Вспышка легионеллезной инфекции в Армавире // Журн. микробиол. — 1988. — № 10. — С. 24—27.
9. Бунина И. А., Мотеюнас Л. М., Тартаковский И. С. Легионеллез на мясокомбинатах Литовской ССР // Гигиена труда и профзаболевания. — 1989. — № 12. — С. 14—16.

В. А. Пушкина, Ю. А. Бощенко, Т. В. Гудзенко, В. А. Самойленко

Украинский НИ противочумный институт,
ул. Церковная, 2/2, 65003, Украина

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
кафедра микробиологии и вирусологии,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕГИОНЕЛЛ В ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. ОДЕССЫ

Резюме

Выявлена контаминация легионеллами искусственных экосистем ряда промышленных предприятий г. Одессы. Отмечается необходимость комплексного подхода к разработке профилактических мероприятий для предупреждения заболеваний легионеллезом, связанных с техническими системами.

Ключевые слова: легионеллы, искусственные экосистемы, дезинфекция.

V. A. Pushkina, V. A. Boschenko, T. V. Gudzenko, V. A. Samoylenko

The Ukrainian Anti-Plague S. I. Institute,
Tsekovnaya st., 2/2, Odessa, 65003, Ukraine

Odessa National I. I. Mechnikov University,
Department of Microbiology and Virusology,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

DISTRIBUTION OF THE LEGIONELLAE IN THE ARTIFICIAL ECOSYSTEMS OF ODESSA INDUSTRIAL FACILITIES

Summary

The contamination of a number of Odessa industrial ecosystems by legionellae was shown. It was mentioned that the complex method of development of the prophylactic actions to prevent legionellosis dealt with this technical systems is necessary.

Key words: legionellae, industrial ecosystems, disinfection.