

THE COMPARATIVE DESCRIPTION OF ISOLATION OF ENTEROVIRUSES FROM THE WATER SOURCES IN UKRAINE

Doan S.I., Zadorozhna V.I., Bondarenko V.I., Zubkova N.L., Bura T.O.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДІЛЕННЯ ЕНТЕРОВІРУСІВ ІЗ ВОДИ РІЗНОГО ВИДУ В УКРАЇНІ



**ДОАН С.І.,
ЗАДОРОЖНА В.І.,
БОНДАРЕНКО В.І.,
ЗУБКОВА Н.Л., БУРА Т.О.**

Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського, м. Київ

УДК
578.82:578.835:614.777-078

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
ВЫДЕЛЕНИЯ
ЭНТЕРОВИРУСОВ ИЗ ВОДЫ
РАЗНОГО ВИДА В УКРАИНЕ**
**Доан С.И., Задорожная В.И.,
Бондаренко В.И.,
Зубкова Н.Л., Бурая Т.А.**

В статье дана сравнительная характеристика многолетней динамики циркуляции энтеровирусов в разных водных объектах. Частота выделения энтеровирусов из сточной, питьевой воды и воды открытых водоемов за период 1998-2002 гг. соответственно составляла 5,9%, 2,2% и 0,5%. Чаще всего изолировали вирусы Коксаки В и ЕСНО. Показана недостаточная эффективность вирусологического метода при осуществлении контроля качества воды разного вида относительно энтеровирусного загрязнения.

итання якості води у нашій країні набуває особливої гостроти зважаючи на те, що в Європейському регіоні Україна є однією з найменш забезпечених водними ресурсами держав. Їх забруднення є інтенсивнішим у кілька разів, а середньодобове споживання води на одного міського жителя — у 1,5-3 рази більшим, порівняно з великими європейськими містами [1].

Основними джерелами забруднення водою різного виду користування є недостатньо очищені побутові стічні води та стічні води промислових і комунальних підприємств; води шахт і рудників; скидання водного і залізничного транспорту; пестициди тощо. 75% питного водопостачання в Україні здійснюється з поверхневих джерел, у більшості з яких вода має якість 3-го класу, тоді як системи водопідготовки розраховані на якість 1-2-го [2]. Рівень охорони навколишнього середовища не дозволяє відчутно зменшити вплив антропогенних факторів на водні ресурси. Крім того, інтенсивний розвиток науки відкриває нові інфекційні агенти, що мають водний фактор передачі і суттєво впливають на стан здоров'я людини.

Нині відомо понад 100 типів патогенних бактерій, вірусів та

найпростіших, які можуть тривалий час зберігати вірулентність у воді та за певних умов викликати не тільки локальні, а й епідемічні спалахи інфекційних захворювань [3].

Серед вірусів найбільше епідемічне значення мають норволкподібні, ентеро-, рота-, адено-, каліци-, астровіруси та інші.

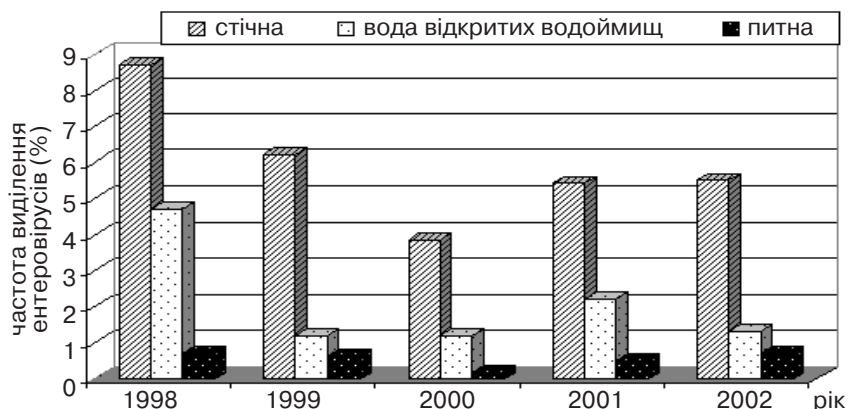
В Інституті епідеміології та інфекційних хвороб АМН України понад 30 років провадиться моніторинг циркуляції ентеровірусів (ЕВ) різних серотипів у воді (стічній, питній, воді відкритих водойм) [4-7].

Мета роботи: надати порівняльний аналіз динаміки ентеровірусного забруднення різних водних об'єктів за 1998-2002 роки.

Матеріали і методи. Проведено аналіз результатів досліджень 14089 проб стічної води, 12911 проб води відкритих водоймищ і 23831 пробу питної води, здійснених у вірусологічних лабораторіях обласних СЕС та СЕС міст Києва і Севастополя за 1998-2002 роки. Визначення ентеровірусів здійснювали на перещеплюваних лініях клітин Нер-2 за загальноживаною методикою [8].

Результати досліджень. Встановлено, що частота виділення ЕВ із стічної води, води

Рисунок 1
Динаміка виділення ентеровірусів із води різного виду в Україні (1998-2002 рр.)



відкритих водоймищ і питної води за вказаний період відповідно становила 5,9%, 2,2% та 0,5%. Ці показники є значно нижчими, порівняно з даними зарубіжних країн, що, на нашу думку, пов'язано із застосуванням там більш чутливих молекулярно-генетичних методів досліджень та з недостатньою ефективністю вірусологічних досліджень у більшості регіональних лабораторій України. Зниження виділення ЕВ у водних об'єктах можна пояснити також інгібуючою дією речовин побутової хімії, об'єм вживання яких зростає з року у рік. Вони потрапляють до стічних вод та впливають на життєздатність віріонів.

Менш як 3-кратна розбіжність частоти виділення ЕВ із стічної води та води відкритих водоймищ підтверджує, що при проходженні крізь очисні споруди каналізації не відбувається повного звільнення стічної води від ЕВ. Зменшення частоти їх ізоляції з води відкритих водоймищ, головним чином, обумовлено розбавленням стоків.

Низьку ефективність методів знезараження стічної води та очищення питної підтверджує збіг найбільшої частоти визначення ЕВ у 1998 р. і найменшої — у 2000 р. в усіх водних об'єктах (рис. 1) та високий прямий корелятивний зв'язок (коефіцієнт кореляції — 0,8) між багаторічною динамікою виділення ЕВ із стічної та питної води.

Ізольовані ЕВ з різних водних об'єктів представлено усіма серогрупами (поліовірусами, вірусами Коксакі А, Коксакі В, ЕСНО та ЕВ типів 68-71). Однак найчастіше виділяли віруси Коксакі В та ЕСНО, питома вага яких серед ЕВ, ізольованих із стічної води, відповідно становила 41,6% та 23,5%, води відкритих водоймищ — 37,6% та 36,6%, питної води — 32,2% та 19,0% (рис. 2). Віруси Коксакі А та ЕВ типів 68-71 визначали у поодиноких випадках. Привертає увагу великий відсоток нерозшифрованих цитопатоген-

ПІГІЕНА ВОДИ ТА ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ

них агентів (у стічній воді — 13,5%, у воді відкритих водоймищ — 15,0%, у питній воді — 46,3%), що може свідчити, з одного боку, про наявність одночасно двох і більше серотипів ЕВ в одній пробі. Це утруднює їх ідентифікацію. З другого боку, це може бути пов'язаним з відсутністю якісних діагностичних сироваток.

Особливе занепокоєння викликає відсутність виділення поліовірусів з питної води за досліджений період. Слід зазначити, що Україну у складі Європейського регіону з червня 2002 р. сертифіковано як вільну від "диких" поліовірусів, що часто сприймається фахівцями різних профілів як вирішення проблеми поліомієліту у нашій країні й у світі. Однак варто нагадати, що говорити про ліквідацію інфекційного захворювання можна лише після ліквідації її збудника. В Україні продовжують застосовувати для профілактики оральну вакцину, яка містить живі ослаблені поліовіруси. Щорічно використовують 2 млн. доз цієї вакцини, в одній дозі якої — 1,5 млн. вірусних часток. Зазначене призводить до контамінації стічних вод, води відкритих водоймищ, а потім і питної води. Небажаною властивістю вакцинних поліовірусів є здатність за певних умов відновлювати нейровірулентність. Підтвердженням цього є щорічна реєстрація вакциноасоційованого паралітичного поліомієліту, а також спалахи паралітичного поліомієліту, пов'язані з

вакциноспорідненими вірусами, які почали реєструвати у деяких країнах. Враховуючи те, що основним фактором передачі поліовірусів є вода, контроль її якості особливого значення набуває у період постерадикації поліомієліту. І відсутність виділення поліовірусів з питної води останніми роками в Україні за величезної кількості досліджень свідчить, на нашу думку, про їхню недостатню ефективність, а не про припинення циркуляції поліовірусів.

Для встановлення сезонності ізоляції та географічного поширення ЕВ нами проведено помісячний аналіз виділення їх з проб різних водних об'єктів (рис. 3). За 1998-2002 роки в Україні виражену, характерну для ЕВ літньо-осінню сезонність визначено щодо їх циркуляції у стічній воді. Найбільшу частоту ізоляції ЕВ спостерігали протягом липня-жовтня зі значним піком у вересні. Крім того, деяке зростання зазначеного показника відбувалось у березні, що, на нашу думку, зумовлене відновленням проведення планових щеплень оральною поліомієлітною вакциною після сезонного підйому захворюваності на грип та гострі респіраторні інфекції. Це підтверджується найбільшою частотою ізоляції вакцинних поліовірусів у зазначений період.

Річна динаміка частоти виділення ЕВ з води відкритих водоймищ характеризувалася низькими рівнями у зимово-весняний період та вираженим

Рисунок 2

Питома вага ентеровірусів різних груп, виділених з водних об'єктів в Україні (1998-2002 рр.)



THE COMPARATIVE DESCRIPTION OF ISOLATION OF ENTEROVIRUSES FROM THE WATER SOURCES IN UKRAINE

Doan S.I., Zadorozhna V.I., Bondarenko V.I., Zubkova N.L., Bura T.O.

The comparative description of long-term dynamics circulation enteroviruses in different sources the water is shown in the article. Average rate of isolation enteroviruses from sewage, drinking water and bare source accordingly was 5,9%, 2,2% and 0,5%. Usually echoviruses and coxsackieviruses B were isolated from different sources of the water. Ineffectiveness of the virology method in realisation monitoring quality of different sources of the with regard to enteroviruses contamination is shown.

зростанням у літньо-осінній. Під час сезонної активації циркуляції ЕВ спостерігалися суттєві коливання зазначеного показника, які, на нашу думку, зумовлені впливом погодних умов на стан води відкритих водоймищ (рівнем інсоляції, температурою, кількістю опадів, евтотрофними процесами тощо), використанням їх з рекреаційною метою та зростанням тривалості виживання ЕВ зі зниженням температури води. Підтвердженням цього є подовження сезонного підйому циркуляції ЕВ до грудня.

Крива виділення ЕВ з питної води має багатогорбий характер. Найбільша частота їх ізоляції спостерігалась у жовтні. У результаті аналізу встановлено виражену розбіжність показників виділення ЕВ з питної води залежно від регіону.

В одній з областей у 1998-1999 рр. протягом літньо-осіннього періоду частота виділення ЕВ з питної води в окремі місяці сягала 21,0%. Разом з питною тут значно забрудненою була і вода відкритих водоймищ.

Подібною епідемічна ситуація була й в іншому регіоні, де у період сезонного підйому циркуляції ЕВ визначали з високою частотою. У 1999, 2001 та 2002 роках виділення вірусів продовжувалося протягом 3-6 місяців поспіль. Паралельне виділення зазначених вірусів з води від-

критих водоймищ, стічної води та від різних груп населення може свідчити про наявність локальних спалахів ентеровірусних інфекцій, які офіційно не реєструються. У таких регіонах спостерігається виражена сезонність ізоляції ЕВ з питної води, незважаючи на її відсутність загалом в Україні.

На нашу думку, такі розбіжності частоти ізоляції ЕВ залежно від регіону пов'язані, головним чином, з різним матеріально-технічним забезпеченням лабораторій, необхідністю одночасного ведення 2-3 ліній культур клітин, застосуванням попередньої концентрації проб питної води та води відкритих водоймищ, наявністю якісних поживних середовищ, діагностичних сироваток, що у сучасних умовах для більшості вірусологічних лабораторій є неможливим. Підтвердженням цього є відсутність нерозшифрованих ЦПА та висока частота виділення ЕВ з різних водних об'єктів у регіональних референс-лабораторіях з діагностики поліомієліту, що працюють у мережі ВООЗ. Разом з цим в інших вірусологічних лабораторіях протягом декількох років поспіль не виділено жодного ЕВ, незважаючи на великий об'єм проведених досліджень. Тому нині актуальним є питання удосконалення і впровадження більш чутливих і водночас дос-

тупних для застосування у практичній службі методів детекції ЕВ. Вірусологічний метод виділення ЕВ на культурі клітин, який використовується протягом багатьох років для контролю якості води різного виду щодо вірусного забруднення, є надзвичайно трудомістким, потребує багато часу і не завжди дає позитивні результати. У сучасний період більшості країн світу разом з вірусологічним методом широко застосовує метод полімеразної ланцюгової реакції, який скорочує час проведення дослідження і дозволяє вірусологічно досліджувати лише позитивні проби. Економічно виправданим нині є скорочення об'єму досліджень та підвищення їхньої якості.

Висновки

1. Високий прямий корелятивний зв'язок (коефіцієнт кореляції — 0,8) між багаторічною динамікою виділення ЕВ із стічної та питної води, збіг найбільшої частоти визначення ЕВ у 1998 р. і найменшої — у 2000 р. в усіх водних об'єктах, менш як 3-кратна різниця у рівні ентеровірусної контамінації стічної води і води відкритих водоймищ підтверджують недостатню ефективність методів знезараження стічної води щодо ЕВ та очищення питної.

2. Характерну для ЕВ літньо-осінню сезонність встановлено щодо їх ізоляції зі стічної води та води відкритих водоймищ. Динаміка частоти виділення ЕВ з питної води відрізнялася вираженими коливаннями протягом року, що пов'язано з низькою концентрацією вірусів у зазначених об'єктах.

3. Найчастіше із водних об'єктів виділяли віруси Коксакі В та ЕСНО, питома вага яких серед ЕВ, ізольованих із стічної води, відповідно становила 41,6% та 23,5%, з води відкритих водоймищ — 37,6% та 36,6%, з питної води — 32,2% та 19,0%.

Рисунок 3

Сезонність виділення ентеровірусів з водних об'єктів в Україні (1998-2002 рр.)



4. Відсутність виділення поліовірусів із питної води на фоні повсюдного застосування живої поліомієлітної вакцини свідчить про недостатню ефективність загальноживаної вірусологічної методики щодо визначення ЕВ у питній воді та необхідність впровадження і широкого застосування нових методів оцінки якості питної води за санітарно-показовими вірусами.

5. Аналіз виділення ЕВ з різних водних об'єктів в Україні свідчить про необхідність створення ефективніших способів очистки стічної води, водопідготовки питної, а також впровадження більш чутливих та уніфікованих методів детекції кишкових вірусів у систему вірусологічного контролю над якістю води.

ЛІТЕРАТУРА

1. Квашук Л.П., Пічкур М.Г. Аналіз стану та використання водних ресурсів України // Вода і водоочисні технології. — 2002. — № 2-3. — С. 6-9.

2. Косовець О.О., Колісник І.А. Оцінка якості поверхневих вод за даними спостереження організацій гідрометслужби Мінприроди України // Матеріали науково-практичного семінару "Актуальні питання якості води в Україні", 15-16 липня 2004 р. — К., 2004. — С. 14-22.

3. Бондаренко В.И., Гирин В.Н., Григорьева Л.В. Экология энтеровирусов. — К.: Здоров'я, 1988.

4. Бондаренко В.И., Задорожна В.И., Доан С.И. Роль морської води у поширенні ентеровірусних інфекцій // Вода і водоочисні технології. — 2002. — № 2-3. — С. 41-46.

5. Доан С.И., Задорожна В.И., Бондаренко В.И. Стічні води — фактор передачі вірусних інфекцій // Вода і водоочисні технології. — 2002. — № 1. — С. 61-66.

6. Забруднення вірусами водопровідної води / Бондаренко В.И., Задорожна В.И., Доан С.И., Бура Т.О., Маричев І.Л. // Вода і водоочисні технології. — 2002. — № 1. — С. 56-60.

7. Забруднення ентеровірусами води різного походження / Зубкова Н.Л., Доан С.И., Задорожна В.И., Бондаренко В.И., Гриценко Л.М. // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. — 2000. — № 7. — С. 54-55.

8. Руководство по вирусологическим исследованиям полиомиелита // Глобальная программа по вакцинации и иммунизации. РПИ. ВОЗ. Женева. — М., 1998. — 45 с.

RESEACH AND HYGIENE STATE OF DRAIN SEWAGES TERTIARY PURIFICATION FROM BIOPOND WITH HIGHER WATER PLANTS GROWTH TO SURFACE POND

Popenko V.N., Garkavy S.I., Boyko I.I.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ВІДВЕДЕННЯ ТРЕТИННО ОЧИЩЕНИХ СТИЧНИХ ВОД З БІОСТАВА, ЗАСАДЖЕНОГО ВИЩИМИ ВОДЯНИМИ РОСЛИНАМИ, У ПОВЕРХНЕВУ ВОДОЙМУ



**ПОПЕНКО В.М.,
ГАРКАВИЙ С.І., БОЙКО І.І.**
Національний медичний
університет
ім. О.О. Богомольця,
м. Київ,
Національна медична академія
післядипломної освіти
ім. П.Л. Шупика,
м. Київ

УДК 614.777:628.1/3

Санітарна охорона поверхневих водойм є однією з найактуальніших задач сучасної екогієни. Внаслідок урбанізації збільшується водоспоживання населенням, а також відведення значних об'ємів стічних вод у водойми, що сприяє їх забрудненню. Ситуація ускладнюється ще й тим, що не всі міські очисні каналізаційні споруди можуть прийняти на біологічне очищення, а головне — доброякісно очистити постійно зростаючу кількість стоків, оскільки більшість з них знаходиться у незадовільному технічному стані й потребує реконструкції. Заключні етапи традиційного очищення стічних вод передбачають знезараження їх від патогенних мікроорганізмів — збудників інфекційних захворювань населення, що поширюються водним шляхом. На очисних станціях каналізації, де знезараження запроваджене, найчастіше використовують хлор та хлорвмісні сполуки, а це призводить до утворення хлорорганічних сполук, потрапляння яких у поверхневі водойми порушує у них процеси самоочищення. Навіть одноразове забруднення донних відкладень водойм призводить до постійного локального пошкодження

ИССЛЕДОВАНИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТВЕДЕНИЯ ТРЕТИЧНО ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ИЗ БИОПРУДА, ЗАСАЖЕННОГО ВЫСШИМИ ВОДНЫМИ РАСТЕНИЯМИ, В ПОВЕРХНОСТНЫЙ ВОДОЕМ

Попенко В.Н., Гаркавий С.И., Бойко И.И.

Качество третично очищенных сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водоем II категории водопользования, р. Березовку, по своим санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям практически не отличается от качества речной воды, а по некоторым показателям, таким как БПК₅, ХПК, взвешенным веществам, сухому остатку, содержанию сульфатов, железа, общей жесткости, бикарбонатам, хлоридам и другим доочищенные сточные воды даже более чистые. Качество сточных вод в месте выпуска по санитарно-бактериологическим показателям соответствует требованиям нормативных документов к сбросу их в открытые водоемы, что достигается исключительно благодаря процессам самоочищения водоемов без каких-либо дополнительных методов обеззараживания.