

УДК 574.633

М. В. Савенко, М. В. Кривцова, Є.Я. Костенко, І.І. Скляр

Ужгородський національний університет, кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології,

вул. Волошина, 32, кафедра ортопедичної стоматології, вул. Університетська, 16, м. Ужгород, 88000, Україна

ШЛЯХИ МІГРАЦІЇ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У СИСТЕМІ ЛЮДИНА (РОТОВА ПОРОЖНИНА) –ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

M. V. Savenko, M.V. Kryvtsova, Y.Y. Kostenko, I.I. Sklar

WAYS OF MIGRATION OF ANTIBIOTIC-RESISTANT MICROORGANISMS IN THE SYSTEM HUMAN ORGANISM (ORAL CAVITY) - AQUATIC ECOSYSTEMS

Однією з найважливіших проблем сучасності є ріст стійкості мікроорганізмів до антибіотиків. Формування мікробної толерантності до значної кількості антибіотиків є наслідком широкого нераціонального застосування антимікробних засобів, їх безрецептурного продажу, самолікування. Водночас, застосування антибактеріальних препаратів вийшло за межі медичної сфери, і в сучасних умовах, антибіотики застосовуються в сільському господарстві, харчовій промисловості та ветеринарії (Пескова та ін., 2018).

Основними джерелами забруднення довкілля антимікробними препаратами є відходи фармацевтичної промисловості, сільськогосподарська діяльність та продукти життєдіяльності людини й тварин (Martinez, 2009). Відомо, що в процесі антибактеріальної терапії тільки незначна частина лікарських препаратів засвоюється організмом, й приблизно 70,0 % виділяється природнім шляхом. (Kümmerer, 2009; Kümmerer & Henninger, 2003). Подальша міграція лікарських препаратів здійснюється через стічні, ґрунтові та поверхневі води. Важливим етапом для визначення ризиків кругообігу антибіотиків в навколишньому середовищі є вивчення їх міграції в системі «людина-навколишнє-середовище».

Нами проведено порівняльне вивчення рівня антибіотикорезистентності ізолятів мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae*, виділених в умовах запальних процесів ротової порожнини та бактерій, що ізольовані з поверхневих вод (р. Уж). Визначення родової та видової приналежності мікроорганізмів проводили за допомогою біохімічних тестів (Enterotest 24 та Enterotest 16) виробництва Erba Lachema, Чехія. Антибіотикочутливість виділених ізолятів визначали диско-дифузійним методом Кірбі-Бауера згідно з EUCAST (Європейський комітет з тестування чутливості до антимікробних препаратів). Всього проаналізовано 265 ізолятів із водних екосистем та 235 із ротової порожнини.

Порівняльне вивчення антибіотикограм бактерій родини *Enterobacteriaceae* показало спільні тенденції формування стійкості мікроорганізмів до груп антибіотиків як у природних екосистемах (Білкей, 2020), так і в організмі людини (Kryvtsova, 2020). Найвищий рівень резистентності енеробактерій, був характерним до тетрациклінів, макролідів, незахищених бета-лактамів. До цих груп антибіотиків, рівень резистентності становив вище 50,0 %.

Слід відмітити, що найнижчий рівень антибіотикостійкості спотерігали до фторхінолонів. Аналіз в межах даної групи антибіотиків показав, що мікроорганізми, ізольовані із водної екосистеми проявляли у ряді випадків вищий рівень резистентності, ніж ті, що виділені з ротової порожнини. Зокрема, до ципрофлоксацину рівень антибіотикорезистентності серед ізолятів з водних екосистем складав 30,5 %, а серед

ізолятів ротової порожнини – 14,0 % ; левофлоксацину – 27,6 % та 14,0 % ; норфлоксацину 23,5 % та 19,0 % ; гагіфлоксацину 13,0 % та 10,0 % відповідно. Встановлено, високий рівень стійкості до макролідів, в тому числі азитроміцину зокрема: 57,5 % ізолятів природних еконіш та 68,0 % із організму людини.

Отримані дані, та результати проведеного нами генетичного аналізу, вказують на аналогічні тенденції формування стійкості мікроорганізмів до антибіотиків, що може бути обумовлено обміном плазмід резистентності та природною стійкістю мікроорганізмів до антибіотиків. Встановлені закономірності обумовлюють актуальність подальшого моніторингу, виявлення шляхів та факторів, які сприяють формуванню мікроорганізмів, стійких до антимікробних препаратів, у ланцюгу людина-навколишнє середовище.

Дроздова, Е. В., Грек, Д. С., Трешкова, Т. С. (2010). Эколого-гигиенические аспекты мониторинга остаточных количеств антибактериальных препаратов в объектах окружающей среды. *Здоровье и окружающая среда*, (15), 50-55.

Пескова, М. Е., Водянова, М. А. (2018). Особенности накопления и трансформации лекарственных средств (антибиотиков) в пищевых продуктах. *Окружающая среда и здоровье. Инновационные подходы в решении медико-биологических проблем здоровья населения*, 197-201

Kümmerer K. (2009). Antibiotics in the aquatic environment a review part I. *Chemosphere*, 75(4), 417–434.

Kümmerer, K., & Henninger, A. (2003). Promoting resistance by the emission of antibiotics from hospitals and households into effluent. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 9(12), 1203–1214.

Martinez, J. L. (2009). Environmental pollution by antibiotics and by antibiotic resistance determinants. *Environmental pollution*, 157(11), 2893-2902.

Білкей М.В, Кривцова М.В. (2018) Просторово-часова характеристика мікробіологічних та гідрохімічних показників якості поверхневих вод річки Уж (Україна). Біоресурси і природокористування, 2018, 5-6 (10), 24-37.

Kryvtsova MV, Kostenko Ye. Ya. (2020) Dominant microbial associations of the oral cavity in the conditions of generalized periodontitis and features of there sensitivity to antibacterial drugs. *Biol. Stud.*, 14(1), 51–62.