

## Lijekovi u okolišu

Prof. dr. sc. Valerije Vrčec

Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Ul. Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb

Najveći dio lijekova koji se koriste za preventivu i terapiju ljudi ili životinja završava u otpadnim vodama, rijekama, jezerima i morima, ali također u vodi za piće. Ekološka cijena medicinske odnosno veterinarske uporabe lijekova može se simbolično prikazati farmaceutskim profilom voda u okolišu. U posljednjih je dvadesetak godina objavljeno na stotine analitičkih studija koje pokazuju prisutnost gotovo svih terapijskih skupina u okolišu: analgetici, antibiotici, hormoni, antidepresivi, kancerostatici, kardiovaskularni i antiupalni lijekovi...

Koncentracije lijekova u okolišu su niske, ali to ne znači da rizik ne postoji, jer lijekovi su kemikalije dizajnirane da izazivaju biološke učinke upravo pri vrlo niskim dozama. Tako, na primjer, izmjerene koncentracije ketoprofena ili naproksena iznose stotinjak nanograma po litri površinskih voda, dok su koncentracije drugih analgetika, poput diklofenaka ili ibuprofena, stotinu puta veće. Isto se tako većina antibiotika nalazi u prirodi u nanogramskim količinama, no sulfametoksazol i linkomicin se mjere u znatno višim, mikrogramskim količinama.

Pojavnost svakog lijeka u okolišu izravno je povezana s intenzitetom njegove primjene. Stoga su psihoaktivni lijekovi, poput karbamazepina, najčešća farmaceutska zagađivala okoliša. Neki znanstvenici, koji ignoriraju ili podcjenjuju ekološki rizik od lijekova, smatraju da su lijekovi „oduvijek“ prisutni u okolišu, ali se tek danas mogu otkriti jer su analitički instrumenti mnogo napredniji i precizniji. Međutim, tom je tvrdnjom nemoguće objasniti činjenicu da su u okolišu koncentracije lijekova iz godine u godinu sve veće. O neželjenom trendu povećanja koncentracije lijekova u vodama govori se i u službenom izvještaju „Lijekovi u okolišu“ Europske agencije za okoliš (EEA): „Situacija je danas mnogo gora nego prije deset godina“ (2010).

Poseban problem lijekova u okolišu predstavljaju njihovi razgradni produkti ili metaboliti. Pod utjecajem svjetla ili prilikom kemijske obrade otpadnih voda mnogi se lijekovi transformiraju u nove strukture o kojima znanost vrlo malo zna. Neki metaboliti mogu biti toksičniji od ishodnih spojeva. Tako se, na primjer, analgetik paracetamol prilikom kloriranja voda pretvara u benzokinon koji je stotinjak puta štetniji za ekosustav. Također, metaboliti mogu biti otporniji prema biorazgradnji pa se dulje vremena zadržavaju u okolišu. Nažalost, metaboliti se najčešće ne razmatraju prilikom službenih procjena okolišnog rizika lijekova. Nadležne agencije, poput hrvatske agencije za lijekove (HALMED), koje stavljaju farmaceutske proizvode na tržište, nemaju ni znanja ni informacije o štetnim učincima razgradnih produkata lijekova. Niti u europskoj Direktivi 2004/27/EC, kojom se reguliraju lijekovi na tržištu, nisu uvršteni ekotoksikološki učinci metabolita.

Konačne potvrde da lijekovi zaista dovode do ekoloških katastrofa nalaze se u objavljenim znanstvenim studijama koje prikazuju kolaps riblje populacije u Sjevernoj Americi zbog djelovanja sintetskih estrogena, nestanak ptica na indijskom potkontinentu uslijed veterinarske uporabe „Voltarena“, psihoaktivni poremećaj jata riba zbog tragova oksazepamama u vodi... Budući da je ekološka cijena uporabe lijekova mjerljiva, rasprave o niskim ili (ne)dovoljnim dozama lijekova u okolišu zapravo su – zakašnjele. Lijekovi i njihovi razgradni produkti već djeluju na žive organizme, a pitanje je vremena kad će slični učinci biti uočeni i u ljudskoj populaciji.