

JOHANNA MUURINEN

MMT, tutkijatohtori
Purdue'n yliopisto (Indiana, USA)

JOHANNES CAIRNS

FT, tutkijatohtori
Wellcome Sanger -instituutti
(Cambridge, UK), Helsingin
yliopisto, tietojenkäsittelytieteen
osasto ja organismi- ja evoluutio-
biologian tutkimusohjelma

MARIELLA AALTO-ARANEDA

ELL, ylitarkastaja
Ruokavirasto, mikrobiologisen
elintarviketurvallisuuden yksikkö

JESSE VÄNTTINEN

MMK, tutkimusavustaja
Helsingin yliopisto, maatalous-
metsätieteellisen tiedekunta,
mikrobiologian osasto

JENNI KASKELA

ELL, väitöskirjatutkija
Helsingin yliopisto,
eläinlääketieteellinen tiedekunta,
elintarviketieteiden ja
ympäristöterveyden osasto

KIRJALLISUUTTA

- 1 Anon. Infectious drug resistance. Pääkirjoitus. *N Engl J Med* 1966;275:77. doi: 10.1056/NEJM196608042750513
- 2 Gillings MR, Stokes HW. Are humans increasing bacterial evolvability? *Trends Ecol Evol* 2012;27:346–52.
- 3 Wellington EM ym. The role of the natural environment in the emergence of antibiotic resistance in Gram-negative bacteria. *Lancet Infect Dis* 2013;13:155–65.
- 4 European Centre for Disease Prevention and Control, European Food Safety Authority, and European Medicines Agency. ECDC/EFSA/EMA second joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals – Joint Interagency Antimicrobial Consumption and Resistance Analysis (JIACRA) Report. *EFSA Journal* 2017;15:4872. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4872
- 5 Collignon P ym. Anthropological and socioeconomic factors contributing to global antimicrobial resistance: a univariate and multivariable analysis. *Lancet Planet Health* 2018;2:e398–e405.
- 6 Surette MD, Wright GD. Lessons from the environmental antibiotic resistome. *Annu Rev Microbiol* 2017;71:309–29.
- 7 CDC. Antibiotic Resistance Threats in the United States 2019. <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/threats-report/2019-antibiotic-resistance-report-508.pdf>

Antibioottiresistenssi haastaa monialaiseen yhteistyöhön

Vaikka antibioottien käytön ja taudinaiheuttajien yleistyvän antibioottiresistenssin yhteys herätti huolta infektioaläkärien keskuudessa jo yli puoli vuosisataa sitten (1), tiede ei vielä tänä päivänä tunne kaikkia resistenssin yleistymiseen vaikuttavia tekijöitä. Terveysviranomaiset kaikkialla maailmassa suosittelevat antibioottien käytön vähentämistä. Kun suurin osa antibiooteista käytetään kuitenkin tuotantoeläimiin, kuinka paljon ihmisten käyttämät antibiootit resistenssi-ongelmaan vaikuttavat?

Lukuisissa tutkimuksissa ja seurannoissa on osoitettu, että antibioottien aiheuttama valintapaine valikoi resistenssiä mikrobiyhteisöissä ja lisää antibioottiresistenssigeenien integroitumista DNA-elementteihin, joita bakteerit voivat siirtää toisille bakteereille (2,3).

Eurooppalaisten organisaatioiden yhteisessä raportissa todetaan ihmisistä eristettyjen *Escherichia coli* -bakteerien resistenssin kolmannen ja neljännen polven kefalosporiineille ja fluorokinoloneille olevan yhteydessä näiden mikrobiolääkkeiden käyttöön ihmisillä, kun taas ihmisistä eristettyjen salmonellojen ja kampylobakteerien resistenssi fluorokinoloneille oli yhteydessä fluorokinolonien käyttöön eläimillä (4). Lisäksi makrolidien käyttö eläimillä oli yhteydessä sekä ihmisistä että eläimistä eristettyjen *Campylobacter coli* -kantojen makrolidiresistenssiin (4).

Myös muut tekijät kuin antibioottien käyttö vaikuttavat resistenssi-ongelmaan. Ongelman laajuus on suuremmissa yhteydessä infektio- ja tautitaakkaan sekä hygienian ja terveydenhuollon heikkoon tasoon pieni- ja keskitalouksissa maissa kuin väestön antibioottien käyttöön korkean tulotason maissa (5).

Ihmisten ja eläinten terveydenhuollossa riikkastuvat ongelmalliset resistenssitekijät syntyvät harvoin yksittäisessä potilaassa antibioottikuurin aikana. Sen sijaan ne ovat valikoituneet antibioottien vaikutuksesta mikrobiyhteisöjen laajoissa geenivarannoissa (resistomeissa) ja kulkeutuneet jotakin reittiä potilaaseen (2,3,6).

Ympäristön rooli on merkittävä – olivathan ensimmäiset antibiootit ympäristöbakteerien

tuottamia molekyylijä, ja bakteerit ovat altistuneet antibioottien kaltaisille molekyyleille jo elonkehän alkuaikoina. Monet antibioottiresistenssigeenit ovat ikivanhoja ja peräisin ympäristöbakteereilta (6). Resistenssi-ongelmaa saattavat antibioottien käytön ohella ruokkia monenlaiset toistaiseksi tuntemattomat yhteydet ihmisten, eläinten, elintarvikkeiden ja ympäristöjen välillä, sekä paikallisella tasolla että maailmanlaajuisesti (2,6).

Antibiooteille resistenttien bakteerien aiheuttamiin infektioihin kuolee vuosittain 35 000 ihmistä pelkästään Yhdysvalloissa (7). Luku on pysäyttävä.

Suomessa antibioottien käyttö tuotantoeläimille on vähäistä ja resistenssitilanne verrattain hyvä. Tämä ei ole sattumaa, vaan tulos järjestelmällisestä vastuullisesta mikrobiolääkkeiden käytöstä ja valvonnasta eläinlääkinnässä. Tätä järjestelmää meidän tulee jatkossakin pitää yllä ja viedä myös maailmalle.

Vastuullinen antibioottien käyttö on tärkeää ihmislääketieteessä, mutta antibioottiresistenssi on monitahoinen ongelma, jota ei ratkaista yksin lääkärin voimin. Ympäristön resistomia ei voida poistaa, mutta resistenssitekijöiden rikkastumista ja liikkuvuutta voidaan hillitä. Tämä vaatii monialaista yhteistoimintaa.

Eri alat yhteen tuova One Health -ajattelutapa on avain kokonaisvaltaisten ratkaisujen kehittämiseen yhteistyössä. Tuothan sinäkin asiantuntemuksesi yhteiseen pöytäan? ●

Kirjoittajat ovat One Health Finland ry:n hallituksen jäseniä ja kirjoituksessa esitetyt näkemykset ovat heidän omiaan.

SIDONNAISUUDET

Johanna Muurinen: Työsuhde (Ruokavirasto 2017–18), väitöskirjituksen rahoitus (Maj ja Tor Nesslingin säätiö ja Suomen Akatemia).
Johannes Cairns: Tutkimusrahoitus (Jenny ja Antti Wihurin rahasto ja Suomen Akatemia).
Jenni Kaskela: Tutkimus- ja matka-apuraha (Suomen eläinlääketieteen säätiö).
Mariella Aalto-Araneda, Jesse Vänttinen: Ei sidonnaisuuksia.