

Antti Sukura ja Marja-Liisa Hänninen

One Health – ihmisten, eläinten ja ympäristön yhteinen terveys

Kun 2000-luvun alussa havaittiin uusia, pandeemisesti leviäviä virustauteja ja niiden uhkia, syntyi One Health, holistinen käsitys ihmisten ja eläinten terveyden ja ekosysteemin suojelemisen välisen yhteistyön välttämättömyydestä. Lääkärin ja eläinlääkärin aloittama liike lähtee ajatuksesta, että ihmisten ja eläinten terveydet ovat sidoksissa toisiinsa ja ympäristöön ja että ympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat merkittävästi terveyteen. Terveysteen liittyvät ongelmat, esimerkiksi mikrobilääke-resistenssi tai zoonoosit, vaativat globaaleja ratkaisuja.

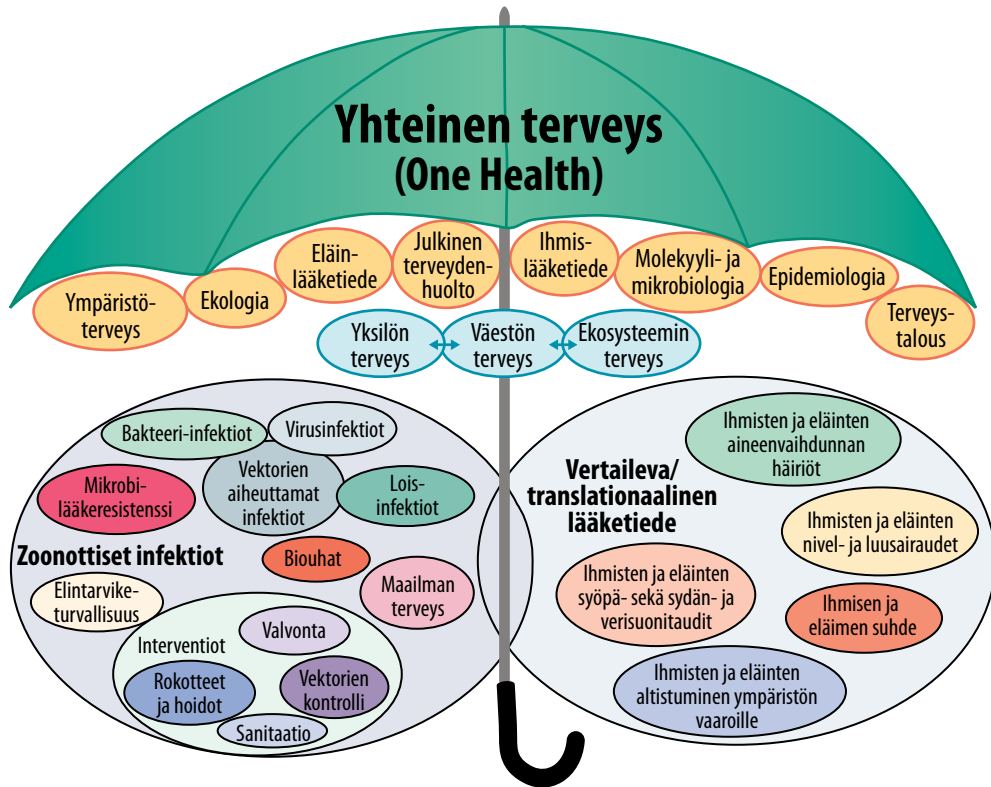
Lääkärin ja eläinlääkärin aloittama One Health -liike lähtee ajatuksesta, että ihmisten ja eläinten terveys ovat sidoksissa paitsi keskenään, myös ympäristöön, jossa tapahtuvat muutokset vaikuttavat merkittävästi terveyteen (1). Terveysteen liittyvät ongelmat vaativat globaaleja ratkaisuja ("one world, one medicine, one health"). One Health -konsepti otettiin toimintamallina käyttöön alun perin Yhdysvalloissa 2000-luvun alkupuolella esiintyneiden uusien, globaalisti uhkaavien tartuntatautien tutkimuksen ja torjunnan tehostamiseksi (1). Useat kansalliset ja kansainväliset järjestöt (esimerkiksi Maailman lääkäriliitto ja Maailman Eläinlääkäriliitto) sekä yliopistot ovat hyväksyneet ja ottaneet käyttöönsä One Health -toimintamallin (1). Esimerkiksi Ruotsissa on jo vuodesta 2010 toiminut aktiivinen One Health Sweden -verkosto, joka muun muassa järjestää aktiivisesti kokouksia ja toimittaa alan avoimesti saatavilla olevaa (open access) tiedejulkaisua (Infection Ecology & Epidemiology) (2). One Health -konseptin suomenkieliseksi käännökseksi on ehdotettu termejä "yhteinen terveys" tai "yksi terveys" (3). Liikkeen päämääränä on edistää kaikkien lajien ja ympäristön hyvinvointia yhdistämällä lääketieteen, eläinlääketieteen ja ympäristötieteiden osaamista eli tutkimusta, koulutusta ja hallintoa sekä siirtämällä tietoa poliittiseen päätöksentekoon ja kansalaisille (KUVA 1) (4).

Ajattelumalli, jonka mukaan ympäristön ja eläinten terveys on ihmisen terveyden edellytys, on jo vanha. Rajat lääketieteen, hammaslääketieteen, biologian ja eläinlääketieteen välillä ovat keinotekoisia. Yhteinen terveys -liike siteeraakin 1800-luvulla vaikuttanutta saksalaista lääketieteen professoria, solupatologian isää, poliitikkoa ja eläinlääketieteen edistäjää Rudolf Virchowia: "Between animal and human medicine there are no dividing lines – nor should there be." (4).

Yhteiset taudinaiheuttajat ja zoonoosit

Suurin osa ihmisen infektioitaudeista (noin 60 %) on zoonoottisia, ne siis leviävät eläimistä ihmisiin, ja uusista, uhkaavista tartuntataudeista vielä suurempi osa on lähtöisin eläimistä (5,6,7). Patogeenisen mikrobin evoluutiossa ja siirtymisessä eläimistä ihmisiin voidaan tunnistaa useita eriasteisia lajisiirtymiä (8).

Ääripäissä on taudinaiheuttajia, jotka aiheuttavat infektioita ainoastaan ihmisissä tai vain eläimissä. Eräät taudinaiheuttajat ovat alun perin esiintyneet vain eläimissä, mutta ovat evoluution jossain vaiheessa hypänneet eläimistä ihmisiin, ja nykyään nämä taudinaiheuttajat aiheuttavat infektioita yksinomaan ihmispopulaatiossa (esimerkiksi *Mycobacterium tuberculosis*, HIV). Näiden ääripäiden väliin asettuu eri-



KUVA 1. One Health eli yhteinen terveys on kansainvälinen strategia, jossa ihmisten, eläinten ja ympäristön hyvinvointia ja terveyttä edistetään laajalla tieteidenvälisellä yhteistyöllä (4).

asteisia lajisiirtymiä, joissa esimerkiksi ihminen saa infektion alun perin eläimestä, mutta infektiot eivät käytännössä tartu ihmisestä ihmiseen (esimerkiksi pernarutto, vesikauhu, jänisrutto, kamylobakterioosi), tai epidemioita, joissa siirtyminen tapahtuu yksittäisinä episodeina eläimen ja ihmisen välillä ja rajallisesti ihmisistä ihmiseen (esimerkiksi Marburgin tauti). On myös mahdollista, että siirryttyään eläimestä ihmiseen taudinaiheuttaja leviää epideemisesti horisontaalisesti ihmisestä toiseen (esimerkiksi Ebola).

Eräät zoonootit voivat tarttua myös ihmisistä eläimiin. Melko tuore esimerkki on viimeisin sikainfluenssa-pandemia (H1N1-influenssavirus): saako eläinlääketieteen opiskelija tartunnan sioista, vai tartuttaako opiskelija sairaskäynnillä sikalanpitäjän porsaisiin oman influenssansa, jonka sai kurssikaveriltaan?

Zoonootit tarttuvat muun muassa kosketuksen kautta, ilmateitse ja vektorivälitteisesti, myös elintarvikkeiden ja veden välityksellä. Elintarvikeeturvallisuuden takaaminen onkin eläinten terveyden ja hyvinvoinnin ohella eläinlääketieteen keskeinen tehtävä, jonka tavoitteena on ihmisen sairauksien ehkäisy ja terveyden turvaaminen.

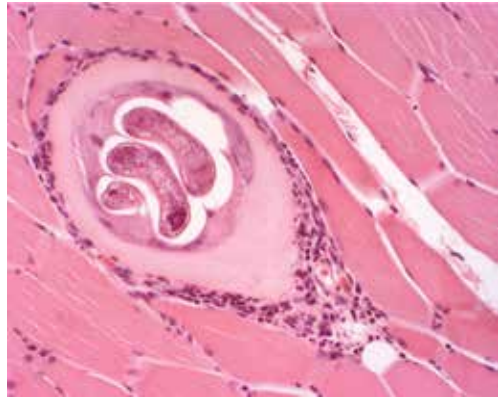
Zoonootitutkimuksessa lääketiede ja eläinlääketiede ovat jo pitkään toimineet samalla tutkimusalueella ja tehneet yhteistyötä tautien epidemiologian ymmärtämisessä ja vastustamisessa. Edellä mainittu Rudolf Virchow selvitti jo 1850-luvulla eläinkokeiden avulla ihmisen taudinaiheuttajaksi tunnistetun *Trichinella spiralis* -loisen elämänsyklin. Kun koiralle syötettiin kuolleeseen ihmisen lihaa, joka sisälsi suuria määriä loiskystia, koiran raadonauksessa tunnistettiin loisen eri kehitysasteet. Virchow

havaitsti, että raaka sianliha voi olla merkittävä ihmisten infektioiden tartuntalähde (9). Havainto johti siihen, että Saksassa ja melko pian Suomen suuriruhtinaskunnassakin aloitettiin sianlihan *Trichinella*-tarkastukset. Suomessa *Trichinella*-suvun loiset ovat yhä yleisiä villieläimissä, etenkin maan eteläosien petoeläimissä (KUVA 2) (10). Lihantarkastuksessa siasta ei sen sijaan enää juuri löydetä *Trichinella*-lajien loisia nykymuotoisen tehokkaan sianlihan-tuotannon aikana (11).

Elintarvikkeiden välityksellä tarttuvista loisista ihmisen lapamato (*Diphyllobothrium latum*) oli aikanaan lähes Suomen kansallisloinen (12). Sosiaalineuvos Alli Vaitinen-Kuikan, ”Mato-Allin”, tekemän kansanterveystyön ansiosta (”raaka kala – paha pala”) ja käymälähygienian parantumisen takia tauti on vähentynyt mutta ei täysin kadonnut. Lapamato tarttuu myös koiriin, ja tutkimuksissa loista löydetään yhä vähäisessä määrin myös kotikoirilta (13). Nykyisen harvinaisuutensa takia lapamato on diagnostinen haaste myös ihmisten pernisioidin anemian aiheuttajana.

Lääkäri- ja eläinlääkäridermatologit hoitavat välillä samaa tautia koko perheessä, koska kissan silsan tavallisin aiheuttaja on zoonoottinen *Microsporium canis*. Joskus ihotautilääkäri keksii epäillä perheen sieni-infektion lähteeksi kissaa, ja toisinaan eläinlääkäri toteaa kissalla sieni-ihottuman, joka onkin sitten myös jollakulla perheen ihmisjäsenistä. Pieneläinvastaanoitoilla keskustellaan myös kissan aiheuttamasta toksoplasmariskistä, kun suunnitellaan lapsen hankintaa. Toksoplasma-aineita on lemmikkikissoilla Suomessa yleisesti, ja aika ajoin *Toxoplasma gondii* aiheuttaa kissalle myös yleisinfektion (14). Toksoplasmariskiä arvioitaessa on syytä pitää mielessä, että loisen pääisäntä kissa levittää ulosteissaan ookystia koko elinaikanaan yleensä vain parin viikon ajan primaari-infektion aikana ja että ookystat tulevat tartuntavaaralliseksi vasta muutaman päivän kypsymisajan jälkeen, joten riskiä voi vähentää vaihtamalla kissanhiekkaa tiheästi. Tartunnan voi saada myös elintarvikkeiden välityksellä ilman suoraa kontaktia kissaan tai kissan ulosteisiin (15).

Bakteerizoonoosien kirjo on laaja, ja osa niistä on tunnettu jo pitkään. Zoonoottisia



KUVA 2. *Trichinella nativa* -loisen lihasvaiheen toukka kapseloituneena supikoiran lihakseen. Loinen muodostaa niin sanotun hoivasolun poikkijuovaisen lihas-solun sisään. *Trichinella* on suurin tunnettu solunsisäinen loinen. Histologinen leike, HE-värjäys.

taudinaiheuttajia on käytetty myös bioaseina. Pernarutto (*Bacillus anthracis*) tuli suuren yleisön tietoon vuoden 2001 terrori-iskujen jälkeen, kun bioterrorismista uutisoitiin runsaasti. Yhdysvalloissa FBI tutki pernaruttokirje-epidemiaa koodinimellä Amerithrax (16).

Tarkoituksellisen levittämisen sijaan bakteerizoonoosit leviävät useimmiten aivan jokapäiväisessä elämässä elintarvikkeiden tai saastuneen veden välityksellä. Useimmat ihmisten salmonella-, EHEC-, kampylobakteeri-, listeria- ja yersiniatartunnat ovat elintarvike- tai vesivälitteisiä. Ne ovat selkeitä esimerkkejä yhteinen terveys -ajattelun tärkeydestä, kun rakennetaan turvallisia elintarvikkeiden tuotantoketjuja. Bakteerizoonoosit voivat tarttua elintarvikkeiden lisäksi myös suorasta kosketuksesta eläimiin tai niiden eritteisiin. Viruksista löytyy A-influenssan zoonoottisten varianttien ohella lukuisia esimerkkejä eläinlajirajan sujuvasta ylityksestä sekä hyvässä että pahassa. Lehmärokkoviruksen uskotaan Edward Jennerin rokotuskokeiden jälkeen muuntuneen vaccinia-virukseksi, jota rokotteena käyttämällä saatiin isorokkivirus hävitetyksi maailmasta (17).

Edes prionit eivät kunnioita eläinlaji- ja ammattikuntarajoja. Hullun lehmän taudin (BSE) epäillään aiheuttavan ihmiselle Creutzfeldt-Jakobin taudin muunnosta. Suomesta on vuonna 2001 raportoitu yksi naudan BSE-tapaus

Ydinasiat

- ▶ Yhteinen terveys eli One Health on kansainvälinen liike, joka pyrkii tieteiden välisellä yhteistyöllä edistämään ihmisten, eläinten ja ympäristön terveyttä ja hyvinvointia.
- ▶ Ajattelutavan tausta on jo 1800-luvulla, jolloin tunnistettiin ihmisten ja eläinten sairausprosessien samankaltaisuus.
- ▶ Termillä one medicine kuvattiin 1960-luvulla lääke- ja eläinlääketieteen välisen yhteistyön tarvetta zoonoosien torjunnassa ja tautien hoidossa.
- ▶ Maailman terveysjärjestö (WHO), elintarvike- ja maatalousjärjestö (FAO), Maailman eläintautijärjestö (OIE) ja Maailmanpankki korostavat yhteinen terveys -strategiaa pandemioiden hallinnassa.

(18). EU:ssa 1980-luvun lopulla alkanut ja kuluttajien luottamusta elintarvikkeisiin järkyttänyt epidemia on saatu hyvin hallintaan. Tehokas diagnostiikka, valvonta teurastamoissa, saastuneiden karjojen hävittäminen ja rehujen valmistusmääräyksien muuttuminen ovat vähentäneet nautojen BSE-tapauksia EU:ssa merkittävästi. Kriisin syntymämaassa Iso-Britanniassa Creutzfeldt–Jakob-variantin aiheuttamaa tautia diagnosoitiin 1990-luvun puolivälissä yli 120 ihmisellä vuosittain, mutta tapaukset vähenivät alle yhteen vuodessa jo 2000-luvun alkuun mennessä (19).

Uudet zoonoottiset taudinaiheuttajat ja ihmisten vektorivälitteiset taudit

Viime vuosina on toistuvasti esiintynyt uhkaavia, virusten aiheuttamia epidemioita erityisesti Afrikassa, Aasiassa ja Lähi-idässä (esimerkiksi lintu- ja sikainfluenssa, SARS, Nipah, Ebola, MERS). On arvioitu, että 75 % ihmisten ”uusista” uhkaavista infektiotaudeista on joko suoria zoonooseja tai vektorivälitteisiä (zoonoottinen tai ei-zoonoottinen tartuntareitti). Ihmisiä

infektoivista RNA-viruksista 89 % on zoonoottisia (5,6). Näiden zoonoottisten virusepidemioiden leviämisen estäminen on osoittanut yhteinen terveys -lähestymistavan merkitykselliseksi tautien diagnostiikkaa, hoitoa ja torjuntaa kehitettäessä.

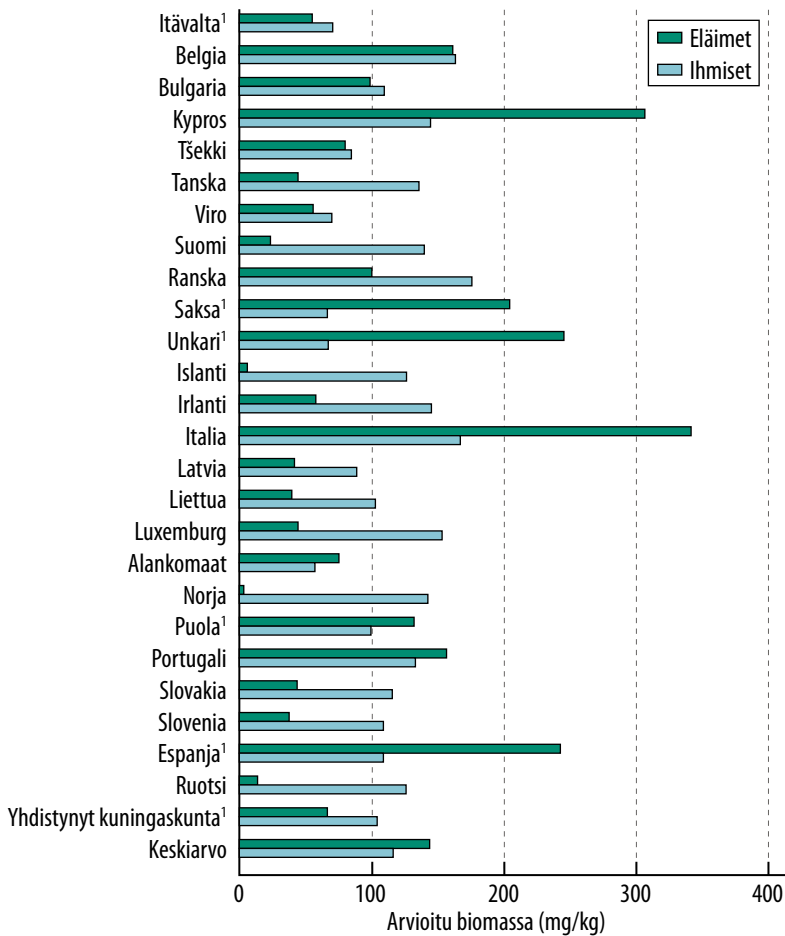
Eri puolilla maailmaa on tänä vuonna seurattu tarkkaan uutisia vektorivälitteisen zikavirusinfektion leviämisestä sekä äskettäin vahvistettua tietoa infektion liittymisestä kehityshäiriöihin (20). Samoin kuin chikungunya-virusepidemia levisi Intiasta Italiaan lentomat-kustajan mukana, oletetaan zikaviruksenkin siirtyneen lentomat-kustajan mukana endeemisiltä alueiltaan Afrikasta ja Aasiasta Etelä-Amerikkaan, missä *Aedes*-suvun hyttynen levittää tautia uuteen ihmispopulaatioon (21).

Kotoisista taudeistamme puutiaisaivotulehdus (TBE) ja borrelioosi ovat tyypillisiä vektorivälitteisiä tauteja, joiden leviämiseen ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan punkkien määrän ja eri punkkilajien muuttuvan esiintymisen kautta (21,22). Ilmastonmuutos muuttaa vektoreiden levinneisyyttäkin. Eläintaudeista märehittäjien sinikielitauti, jonka uskottiin rajautuvan vektoriansa takia Afrikkaan, on jo levinnyt Pohjois-Eurooppaan asti (21).

Ympäristö vaikuttaa myös virusvarastoina toimivien eläinpopulaatioiden esiintymiseen. Hanta-viruksen aiheuttaman myyräkuumeen epidemiologiasta on Suomessa osoitettu, että taudin esiintyminen on yhteydessä metsämyyräkannan vaihteluihin (23).

Mikrobilääkeresistenssin yhteinen torjunta

Eläinten ja ihmisten tartuntatautien hoidossa käytetään osin samoja tai saman ryhmän mikrobilääkkeitä. Niiden käyttö lisää resistenssien kantojen syntymistä ja valikoitumista. Mikrobilääkeresistenssi on lääketieteen ja eläinlääketieteen yhteinen huolenaihe. WHO on nostonut lisääntyvän lääkeaineresistenssin keskeiseksi terveydenhoitoa uhkaavaksi tekijäksi (24). Mikrobilääkkeitä on käytetty kotieläintuotannossa infektioiden hoidon ja kontrollin ohella myös kasvunlisäajina. EU:ssa niiden käyttö kasvunlisäajana on ollut kiellettyä vuodesta 2006



KUVA 3. Vertailu biomassaan suhteutetusta eläinten ja ihmisten mikrobilääkkeiden käytöstä eri EU- ja ETA-maissa 2012 (27). Ihmisten mikrobilääkkeiden käyttö vaikuttaisi olevan Suomessa keskimääräistä ja kotieläinten vertailumaita vähäisempää. Kyse on karkeista arvioista.

¹ Ihmisten käyttämistä lääkkeitä tiedossa vain yhteisön kulutus.

lähtien (25). Suomessa mikrobilääkkeiden käyttö on ollut eläinlääkäreiden valvonnassa tiukemmin kuin monissa muissa maissa ja resistenssiriskin on suhtauduttu vakavasti. Suomessa tuotantoeläimille annetaan vähemmän mikrobilääkkeitä kuin muissa Euroopan maissa (KUVA 3) (26,27).

Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen viimeisimmässä FINRES-raportissa todetaan, että kliinisesti merkittävimpien bakteerien herkkyys tärkeimpiä käytössä olevia mikrobilääkkeitä kohtaan on Suomessa säilynyt kohtalaisen hyvänä (28). Vastaavasti Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran FINRES-Vet-ohjelmassa seurataan yhteistyössä Fimean kanssa eläimiltä eristettyjen bakteerien mikrobilääkeherkkyttä, lisäaineiden käyttöä rehussa sekä eläinten lääkintään tarkoitettujen mikrobilääkkeiden kulutusta. Viimeisin, vuonna 2015 julkaistu FINRES-Vet-raportti

kattaa vuodet 2010–2012 (29). Siinä todettiin kotieläimien mikrobilääkityksen pysyneen suurin piirtein samana 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä ja että 2010-luvulla käyttö on hieman vähentynyt. Eläinten mikrobilääkkeistä eniten myytyjä olivat beetalaktaamit ja toiseksi myydyimpiä sulfa-trimetopriimiyhdistelmät. Eläimistä ja elintarvikkeista eristettyjen bakteerien mikrobilääkeresistenssi on raportin mukaan pysynyt Suomessa kohtalaisen hyvänä. Sikojen suolitulehduksista eristettyjen *Escherichia coli*-bakteerien monilääkeresistenssi oli kuitenkin yleistä. Myös harraste-eläimiltä eristetyissä bakteereissa esiintyi resistenssiä, esimerkiksi koirista ja kissoista on löytynyt lisääntyneessä määrin laajakirjoisia beetalaktamaasi (ESBL)-kantoja.

Vaikka ihmisten ja eläinten tilanne on Suomessa vielä kohtuullinen, on mikrobilääkeresistenssitilanne maailmanlaajuisesti huolestuttava

(24,30) (KUVA 3). Ihmisten, eläinten ja elintarvikkeiden liikkuaessa siirtyvät myös resistentit bakteerikannat ja resistenssigeenit helposti paikasta toiseen. Mikrobilääkeresistenssin hallintaan tarvitaan kansainväliset pelisäännöt ja tavoitteet sekä lääketieteen että eläinlääketieteen toimijoille (24).

Ympäristö vaikuttaa ihmiseen

WHO on arvioinut, että vuonna 2012 joka neljäs kuolema johtui epäterveellisestä elinympäristöstä ja että noin 12,6 miljoonaa ihmistä kuoli ympäristöperäisten sairauksien seurauksena. Raporttiin on kirjattu sata eri sairautta, joissa ympäristötekijöillä on merkittävästi sairastumisriskiä lisäävä vaikutus, esimerkiksi erilaiset syövätkä, astma, ripuli ja iskeeminen sydänsairaus (31). Ympäristöaltisteisiin liittyvien sairauksien tunnistaminen, sairausmekanismien ja riskien suuruuden ymmärtäminen sekä riskien hallinta vaativat monenlaista osaamista yhteinen terveys -toimintamallin pohjalta.

Ihmisten lääkkeet vaikuttavat ympäristöön

Myös lääkehoidot aiheuttavat päästöjä ympäristöön. Suuri osa lääkkeistä ja niiden ainevaihduintuotteista joutuu ympäristöön jätevedenpuhdistamoiden kautta. Tuoreessa suomalaisessa tutkimuksessa havaittiin muun muassa parasetamolin ja eri mikrobilääkkeiden jäämiä puhdistamolietteisissä (32). Myös ehkäisytablettien ja vaihdevuosisoireisiin käytettävien hormonikorvaushoitolääkkeiden synteettiset estrogeenit päätyvät jätevedenpuhdistamoiden jälkeen Itämereen ja häiritsevät muun muassa kalojen lisääntymistä. Lääkkeet läpäisevät jätevedenpuhdistusprosessin eri tavoin: ibuprofeenista 90 % jää puhdistusprosesseihin mutta diklofenaakki läpäisee prosessin ja kertyy kalojen sappinesteeseen (33).

Yhteinen terveys -toimintamalli hallinnossa

Paikallisesti, alueellisesti ja keskushallinnossa ympäristöterveydenhuolto on jo pitkään

hoitanut eläinten terveyteen ja hyvinvointiin kuuluvat tehtävät sekä vastannut yksilöiden ja väestön terveydensuojelusta ja elintarvikkeiden turvallisuudesta. Eläinlääkärit ovat totunnaisesti toimineet keskeisesti paikallisessa terveys- ja elintarvikevalvonnassa, jonka tavoitteena on turvata kuluttajien terveys. Terveystensuojelu on sekä ongelmia ehkäisevää toimintaa että terveyshaittojen hallintaa. Nämä tehtävät vaativat sekä terveysvaikutusten syntymekanismien ymmärtämisen että niihin vaikuttavien tekijöiden monipuolista asiantuntemusta. Tehtävien hoidossa on toisin sanoen aina ollut mallina yhteinen terveys -ajattelu. Toimintamalli on tuottanut hyviä tuloksia. Siksi terveydensuojelun eri alojen asiantuntijuuden pitäisi tulevaisuudessaakin olla samassa toimintayksikössä, vaikka keskushallinnossa toimintaa johdettaisiinkin eri ministeriöistä.

Lopuksi

Suomessa lääketieteen ja eläinlääketieteen yhteys näkyy yhteisten tutkimushankkeiden lisäksi Helsingin yliopistossa kahtena lääketieteellisen ja eläinlääketieteellisen tiedekunnan yhteisprofessorina sekä koko maassa pääsykoe yhteistyössä eri lääketieteellisten tiedekuntien kesken. Helsingin yliopistossa olisi mahdollisuuksia myös laajempaan yhteinen terveys -malliin. Meilahden kampuksella toimii lääketieteellinen tiedekunta ja Viikin kampuksella eläinlääketieteellisen lisäksi bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta, farmasian tiedekunta sekä maa- ja metsätaloustieteellinen tiedekunta. Viimeksi mainitussakin on runsaasti suoraan ihmisten terveyteen vaikuttavaa tuotanto-, ravitsemus- ja elintarviketutkimusta ja -koulutusta. Helsingin yliopiston rakenteita mietittäessä on myös esitetty Meilahden ja Viikin kampusten yhdistämistä yhdeksi tiedekunnaksi (faculty of life science, elämäntieteiden tiedekunta), jossa kyseisten alojen eri koulutusohjelmat toimisivat yhteistyössä omissa yksiköissään. Näiden tiedekuntien entistäkin tiiviimpi tutkimus- ja koulutusyhteistyö muodostaisi hedelmällisen yhteinen terveys -kokonaisuuden. ■

KIRJALLISUUTTA

1. One Health [verkkoisivu]. Centers for Disease Control and Prevention [päivitetty 18.10.2013]. www.cdc.gov/onehealth.
2. One Health Sweden [verkkoisivu]. <http://www.onehealth.se/ohs/>.
3. Niemi VM. Yhteinen terveystyö. Suom Eläinlääkäril 2015;121:59.
4. About the One Health Initiative [verkkoisivu]. One Health Initiative. www.onehealthinitiative.com/about.php.
5. Woolhouse ME, Gowtage-Sequeria S. Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerg Infect Dis* 2005; 11:1842–7.
6. Morens DM, Fauci AS. Emerging infectious diseases: threats to human health and global stability. *PLoS Pathog* 2013;9: e1003467.
7. Taylor LH, Latham SM, Woolhouse ME. Risk factors for human disease emergence. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2001; 356:983–9.
8. Wolfe ND, Dunavan CP, Diamond J. Origins of major human infectious diseases. *Nature* 2007;447:279–83.
9. Saunders LZ. Virchow's contributions to veterinary medicine: celebrated then, forgotten now. *Vet Pathol* 2000;37:199–207.
10. Airas N, Saari S, Mikkonen T, ym. Sylvatic *Trichinella* spp. infection in Finland. *J Parasitol* 2010;96:67–76.
11. Oivanen L, Oksanen A. Synanthropic *Trichinella* infection in Finland. *Vet Parasitol* 2009;159:281–4.
12. Naakka-Korhonen M. Vaivasta taudiksi: lapamatoon liittyvä kansanparannus erityisesti Pohjoiskarjalaisen aineiston valossa. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia 666/1997.
13. Pullola T, Vierimaa J, Saari S, Virtala AM, Nikander S, Sukura A. Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Vet Parasitol* 2006;140:321–6.
14. Jokelainen P, Simola O, Rantanen E, Näreaho A, Lohi H, Sukura A. Feline toxoplasmosis in Finland: cross-sectional epidemiological study and case series study. *J Vet Diagn Invest* 2012;24:1115–24.
15. Jones JL, Dubey JP. Foodborne toxoplasmosis. *Clin Infect Dis* 2012;55:845–51.
16. Famous cases and criminals: Amerithrax or Anthrax investigation. FBI Federal Bureau of Investigation. <https://www.fbi.gov/about-us/history/famous-cases/anthrax-amerithrax>.
17. Haji Hussein I, Chams N, Chams S, ym. Vaccines through centuries: major cornerstones of global health. *Front Public Health* 2015;3:269.
18. Creutzfeldt-Jakobin taudin uusi variantti (vCDJ)/BSE. Zoonosikeskus. www.zoonosikeskus.fi/portal/fi/zoonosoit/muut_taudinaiheuttajat/vcdj_bse/.
19. Successful EU response to BSE. EFSA European Food Safety Authority 30.1.2012. www.efsa.europa.eu/en/press/news/120130f.
20. Driggers RW, Ho CY, Korhonen EM, ym. Zika virus infection with prolonged maternal viremia and fetal brain abnormalities. *N Engl J Med* 2016 Mar 30 [Epub ahead of print].
21. Vapalahti O, Ruuhela R, Henttonen H. Uudet infektioaudit Suomessa – ilmastomuutosko syynä? *Duodecim* 2012;128: 1381–7.
22. Beugnet F, Chalvet-Monfray K. Impact of climate change in the epidemiology of vector-borne diseases in domestic carnivores. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 2013;36:559–66.
23. Voutilainen L, Kallio ER, Niemimaa J, Vapalahti O, Henttonen H. Temporal dynamics of Puumala hantavirus infection in cyclic populations of bank voles. *Sci Rep* 2016;6:21323.
24. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014. WHO 2014. <http://www.who.int/drugresistance/docu-ments/surveillancereport/en/>.
25. Kolman A, Dikici A. Antimicrobial resistance of emerging foodborne pathogens: status quo and global trends. *Crit Rev Microbiol* 2013;39:57–69.
26. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2014. EFSA J 2016;14:4380.
27. ECDC/EFSA/EMA first 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 2015. <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/antimicrobial-resistance-JIACRA-report.pdf>.
28. Jalava J, toim. Bakteerien mikrobiolääkeresistenssi Suomessa – Finres 2014. Terveystyö- ja hyvinvoinnin laitoksen työpapereita 29/2015.
29. Nykäsenoja S, Kivilahti-Mäntylä K, Pekkanen K, Rantala M. FINRES-Vet 2010–2012 – Finnish veterinary antimicrobial resistance monitoring and consumption of antimicrobial agents. *Eviran julkaisu* 2/2015.
30. Heikinheimo A. One health approach needed to combat antimicrobial resistance. *Norsk veterinærtidsskrift* 2015;127:550–3.
31. Prüss-Ustün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments: towards an estimate of the environmental burden of disease. WHO 2006. http://www.who.int/quantifying_ghis/pacts/publications/preventingdisease.pdf?ua=1.
32. Vieno N. Haitta-aineet puhdistamo- ja hajalietteisissä. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesienpuhdistus ry:n julkaisu 73/2015.
33. Haapkylä, J. Lääkkeemme päätyvät Itämereen. *Ympäristö* 3.6.2015.

ANTTI SUKURA, ELT, dekaani, eläinlääketieteellisen patologian professori

MARJA-LIISA HÄNNINEN, ELT, eläinlääketieteellisen ympäristöhygienian emeritaprofessori

Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

SIDONNAISUUDET

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia

SUMMARY

One Health – mutual health of humans, animals and the environment

The detection in the early 2000's of new, pandemically spreading viral diseases and threats led to "One Health", a holistic concept of the inevitability of collaboration between human and animal health and the protection of the ecosystem. The movement initiated by physicians and veterinarians emerges from the idea that the health of humans and animals is interconnected and connected with the environment and that changes occurring in the environment will have a significant impact on health. Problems associated with health, such as antimicrobial resistance or zoonoses, require global solutions.