

14.3 LUONNON MONIMUOTOISUUS JA TARTUNTATAUDIT

Lääketieteen kehityksen ja kohonneen elintason takia länsimaissa ani harva kuolee nykyään tartuntatauteihin, ja globaalissa eteläsäkin tartuntatautikuolleisuus vähenee jatkuvasti. Ihmistä riivavista taudeista kuitenkin vain isorokosta on päästy eroon. Kaikki muut tartuntataudit kiertävät vielä jossain päin maapalloa.

Kolmenkymmenen viime vuoden aikana ihmisille on ilmaantunut ennätysmäärä uusia tauteja.¹ Suurin osa näistä on *zoonooseja*, tauteja, jotka tarttuvat eläimiltä ihmisille. Tautien määrään vaikuttaa tietenkin se, että ihmisiä on maapallolla yhä enemmän. Siltikin tauteja siirtyy yhä useammin koti-, lemmikki- tai villieläimiltä ihmisille, ja tähän syynä vaikuttaa olevan ihmisten vaikutus ympäristöön.

Ihminen pitää yhä enemmän kotieläimiä ruuan ja muiden hyödykkeiden tuotantoa varten. Samalla kuitenkin kotieläinten geneettinen monimuotoisuus on vähentynyt. Loisten ja tartunnanaiheuttajien on sitä helpompi levitä isännästä toiseen, mitä samanlaisempia isäntäyksilöt ovat.² Pääsääntöisesti jos tartunnanaiheuttaja on sopeutunut tartuttamaan yhden isännän, muutkin geneettisesti samankaltaiset yksilöt on helppo tartuttaa. Kun tehokkaassa teollisessa tuotannossa yksilöitä on paljon ja muuntelu vähäistä, taudit leviävät tehokkaasti. Etenkin uudet influenssaviruskannat kehittyvät ympäristöissä, joissa kotieläimiä on paljon ja ne ovat tekemisissä ihmisten kanssa. Sikainfluenssa siirtyi ihmisiin ilmeisesti Meksikon alueella sioista ja lintuinfluenssa puolestaan Aasian lintumarketeilla.

Huomattavimmat uhat luonnon monimuotoisuudelle ovat elinympäristöjen pieneneminen ja pirstoutuminen. Samat syyt vaikuttavat myös kiihdyttävän tautien leviämistä eläimiltä ihmisille. Koska ihmisiä on yhä enemmän ja koska luonto on yhä pirstoutuneempi, ihmiset ja villieläimet kohtaavat huomattavan usein. Tartunnan saaminen yksittäisessä kohtaamisessa on pieni, mutta kun kohtaamisia on enemmän, riski kasvaa.

Länsi-Afrikan ebolaepidemia on hyvä esimerkki: ebolavirus on todennäköisesti harvinainen villieläimien, luultavasti hedelmälepakoiden sairaus. Kun luonnonympäristöt tuhoutuvat, lepakoiden pesimäpaikkojen määrä vähenee ja ne saattavat asettua lähelle

ihmistä. Ebolaepidemia oletettavasti käynnistyi, kun kolmevuotias lapsi sai tartunnan kylänsä lähellä olleen kuolleen puun ympärillä leikkiessään.³ Puun sisällä onkalossa oli hedelmälepakkojen yhdyskunta.

Jos eläinpopulaatiot voivat huonommin, tämä voi näkyä myös yksittäisten eläinten kunnossa. Vähemmän ruokaa ja heikompi elinympäristö voi tarkoittaa, että eläinten kunto on huonompi, ja huonompikuntoiset eläimet kantavat enemmän loisia. Elinympäristöjen tuhoutuminen – tai ihan pelkästään helpomman elämän houkutus – voi ajaa eläimiä ihmisten seuraksi kaupunkiin. Monet apinalajit ovat oppineet viihtymään kaupungeissa, koska ne saavat sieltä helposti ruokaa.

Perusongelmana on kuitenkin, että oikeastaan vielä ei tiedetä, miten ympäristönmuutos vaikuttaa tartuntatauteihin ja loisiin. Jos eläimiä on vähemmän, tämä tietenkin myös hidastaa tautien leviämistä. Tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella valistunut arvaukseni on, että kokonaisuudessaan elinympäristöjen tuhoutuminen lisää loisten määrää luonnonpopulaatioissa.

Vaikka ihmiset eivät olisi suoraan tekemisissä villieläinten kanssa, ympärillämme pyörii muitakin lajeja, jotka voivat edistää tautien leviämistä. Monet tulokaslajit ovat taitavia tautien levittäjiä ja sopeutuneet ihmisen seuralaisena asumiseen. Rotat liikkuvat niin ihmisasuntojen sisällä kuin luonnonympäristöissäänkin ja voivat kuljettaa tauteja metsästä taajamiin. Paras pääsy luoksemme on lemmikeillämme: koirat ja kissat ovat petoja, jotka mielellään metsästävät pieniä eläimiä. Kun koira saa kiinni tautia kantavan villieläimen ja tämän jälkeen nuolee omistajansa suunpieltä, tartuntareitti on nopea ja tehokas.

Ihmiselle tulee tauteja lisää, koska meitä on paljon ja olemme muokanneet maailmasta paikan, jossa eläimet ovat entistä enemmän tekemisissä toistensa kanssa ja meidän kansamme.

Tautiekologian piirissä on viime aikoina kiistelty ajoittain kiivaastikin niin sanotusta laimennushypoteesista.⁴ Laimennushypoteesi (*dilution hypothesis*) väittää, että mitä enemmän eri eläinlajeja ympäristössä on, sitä huonommin taudit leviävät, koska ympäristössä on enemmän isäntäyksilöitä, joihin tauti ei voi tarttua. Borrelioosia aiheuttava *Borrelia*-bakteeri on

mielenkiintoinen esimerkki laimennusilmiöstä: *Borrelia*-bakteeri leviää punkin avulla isäntälajista toiseen, mutta se ei leviä jokaiseen lajiin. Esimerkiksi metsämyyrä on oivallinen isäntä *Borrelialle*, mutta hirvi ei ole. Punkki puolestaan ei juuri isäntäänsä valikoi. Jos paikallinen lajisto ei ole monimuotoinen, vaan koostuu lähinnä metsämyyristä, *Borreliaa* voi olettaa olevan punkkeissa paljon, koska punkit kiinnittyvät lähinnä metsämyyriin. Jos lajistossa on taas paljon kaikenlaisia jyrсийöitä, punkit kiinnittyvät harvemmin metsämyyriin, ja *Borrelia* leviää heikommin.

Laimennushypoteesin ensimmäisen muotoilun jälkeen se sai paljon huomiota, koska tämä hypoteesi voisi johtaa suoraan siihen, että monimuotoinen luonto estää tautien leviämistä ihmiseen. Mutta kuten niin usein tutkimusta tehdessä, todellisuus on monimutkainen eikä miltään osin suoraviivainen. Pohjois-Amerikassa tietyissä olosuhteissa monimuotoinen isäntälajisto vähentää *Borrelian* määrää⁵ mutta ei kaikissa olosuhteissa. Euroopassa, jossa *Borrelian* isäntälajisto on täysin erilainen, ilmiötä ei juuri ole vielä tutkittu.

Borrelia-tutkimukset antavat hyvän kuvan laimennushypoteesin tämänhetkisestä tilasta. Laimennusilmiö toteutuu joidenkin taudinaiheuttajien tai loisten kohdalla, joidenkin taas ei. Osalla laimennusilmiö on riippuvainen erilaisia ympäristötekijöistä. Eikä *Borrelian* osuus punkkeissa ole ainoa tärkeä tekijä, vaan oma vaikutuksensa on myös sillä, kuinka paljon punkkeja on. Hirvien runsaslukuisuus saattaa vähentää *Borrelian* määrää punkkeissa mutta lisää rutkasti punkkien määrää itsessään.

Luonnon monimuotoisuuden ja tautiekologian tutkimuksen edetessä kaksi asiaa näyttävät varmoilta: Ensinnäkin, ihmisten, seuralaiseläintemme ja villieläinten terveys on yhteydessä toisiinsa, koska jaamme pitkälti samanlaisen sisäisen maailman seuralaisbakteereinemme ja loisinemme. Toiseksi, tartuntareitit ja -tavat ovat riippuvaisia monimutkaisista tekijöistä, joihin vaikuttaa niin sattuma kuin ympäristön vaihtelukin, joten on vaikea antaa suoraviivaisia ohjeita siitä, miten tämä yhteinen terveytemme pysyisi mahdollisimman hyvänä.

Tuomas Aivelo

TIETOLAATIKKO 14.3

1. Jones ym. 2009.
2. Schmid-Hempel 2014.
3. Baize ym. 2014.
4. Keesing ym. 2010.
5. LoGiudice ym. 2003.