

## Miten ihmisen kadonnut turkki vaihtui vaatteisiin?

Pekka Nuorteva

Täit nousivat *Tieteessä tapahtuu* -lehteen 4/2002 hupaisana esimerkkinä siitä miten vähäpätöiset hyönteiset voivat aiheuttaa niin-kin merkittävän ilmiön kuin ihmisen karvatomuuden. Tämä antoi minulle aiheen huomauttaa, että pilkkukuumeen ainoina levittäjinä toimivilla täillä on tosiaan kapasiteettia tuollaisen evolutionaarisen muutoksen aiheuttamiseen (*TT* 6/2002). Samalla huomautin siitä, ettei tiedeyhteisössä ole kunnolla tajuttu, miten mahtavalla voimalla sairauksia levittävät hyönteiset vaikuttavat ihmisen kuolleisuuteen sekä maailmantalouden ja kansanterveyden keskeisiin ongelmiin. Nuo vaikutukset on tutkittu ja dokumentoitu varsin perusteellisesti. Ongelmana on, ettei olemassa oleva tieto liiku hyönteis-

tieteen spesiaaalialalta niiden tietoisuuteen, joiden holistiset maailmanmallit vinoutuvat tuon tiedon väheksynnän vuoksi.

Professori Arno Forsius ja FL Virpi Kauko olivat *Tieteessä tapahtuu* -lehden numeroon 7/2002 lähettäneet kannanottonsa asiaan. Ne ilahduttivat minua, koska keskustellenhan asiat parhaiten edistyvät. Arno Forsiuksella oli kirjoituksensa johdannossa evoluutiomekanismiin liittyviä yleisiä näkemyksiä, mutta hyönteisten osuuteen hän ei siinä puuttunut. Hyönteiset hän otti esille vain ihmisen karvapeitteen häviämisen osalta. Hän arveli, että karvapeitteen häviäminen on pikemminkin lisännyt ihmisen alttiutta kirppujen, luteiden, täiden ja hyttysten hyökkäyksille. Virpi Kauko

puolestaan kysyy, missä olosuhteissa turkista ylipäänsä on enemmän hyötyä kuin haittaa syöpäläistorjunnan kannalta.

### *Syöpäläisten elintapaerot ovat suuria*

Tilanteen ymmärtämiseksi on todettava, etteivät ”verta imevät syöpäläiset” muodosta minikäänlaista ekologisesti yhtenäistä joukkiota. Erot täiden, luteiden, kirppujen, hyttysten ja kärpästen elintavoissa ovat ratkaisevan suuria – samaa luokkaa, kuin erot nisäkkäiden, kalojen, käärmeiden, lintujen ja sammakoiden elintavoissa. Kunkin ”syöpäläisryhmän” suhdetta karvapeitteeseen on siksi tarkasteltava erikseen.

Tällaista tarkastelua suoritettaessa on huomattava, että hyönteisten verenimentä ei sinänsä vaikuta ihmisen kuolleisuuteen juuri mitään. Ratkaisevaa ihmisen menestymiselle ja evoluutiopaineiden synnylle on vain se, kuinka vaarallisia sairaudenaiheuttaja-mikrobeja erilaatuiset ”syöpäläiset” siirtävät ihmiseen.

Käytyyn keskusteluun liittyen on syytä lyhyesti todeta eri syöpäläistyyppien elämäntavat, suhde turkkiin ja kyky levittää tappavia sairauksia:

TÄIT elävät kaikissa elinvaiheissaan ihmisen turkissa ja ovat siitä ehdottoman riippuvaisia. Täitten ihmiseen levittämä pilkkukuumme on erittäin vaarallinen ja korkeata kuolleisuutta aiheuttava sairaus. Pilkkukuumme voi levitä vain täitten välityksellä. Se esiintyy laajoina epidemioina erityisesti sotajoukoissa, koska täit pääsevät tiheään miehityksessä majoitustiloissa tehokkaasti siirtymään ihmisestä toiseen. Sukuelinten karvoituksessa elävä satiatinen ei toimi pilkkukuumeen levittäjänä, päätäin levittämiskyky on heikko.

LUTEET elävät kaikissa kehitysvaiheissaan ihmisten asumuksissa ja käyvät ajoittain imemässä verta. Turkki ei muodosta estettä ruokailulle. Tavalliset luteet eivät levitä sairauksia. Vain eräät Etelä-Amerikassa elävät *Triatominae* alaheimon luteet (28 lajia) levittävät vaarallista *Trypanosoma cruzi*-siimaeliön aiheuttamaa Chagasin sairautta.

KIRPUT elävät toukkina maassa, pesien pehmusteissa tai lattianraoissa ja syövät orgaanisia jätteitä. Aikuisasteella ne käyvät ajoittain imemässä nisäkkäiden ja lintujen verta. Kirput pystyvät hyvin liikkumaan isäntän-

sä turkissa, mutta eivät ole siitä ehdottoman riippuvaisia. Kirppuaikuiset levittävät ihmiselle tappavan vaarallista paiseruttoa, joka on esiintynyt lukuisina maailmanlaajuisista kuolemaa aiheuttavina pandemioina (mm. musta surma).

Rutto on varsinaisesti luonnonvaraisilla pikkunisäkkäillä esiintyvä kirppujen levittämä sairaus (*syloatic plague*). Pikkunisäkkäiden kirput saattavat levittää sairauden suoraan ihmisiin (mm. marmotinmetsästajiin), mutta tavallisesti ruttotartunta leviää ensin luonnon jyrssiöistä ihmisasutuksen parissa eläviin mustarottiiin ja näistä edelleen kirppujen siirtämänä ihmisiin. Paiseruttopandemiat muuntuvat toisinaan ilman kirppuja leviäväksi keuhkotoksi. Ruttopandemiat ovat kautta aikojen jarruttaneet tehokkaasti ihmiskunnan lisääntymistä – jopa tehokkaammin kuin isorokko. Rottasotien, asumishygienian parantamisen, hyönteismyrkkujen levittämisen ja antibiootien käytön yhteisvoimalla on ruttopandemiat nyttemmin saatu kuriin.

HYTTYSET (moskiitot) elävät pääosan elämästään toukkina erilaisissa pikkulampareissa ja syövät niiden pieneliöstöä. Aikuisina hyttysnaaraat käyvät imemässä verta nisäkkäistä ja linnuista. Verestä saavat aminohapot edistävät munien kehitystä. Ruokailukohteen olevien nisäkkäiden karvapeite vaikeuttaa jossain määrin hyttysnaaraiden verenimentää, mutta ei muodosta sille ehdotonta estettä.

Hyttyset levittävät ihmiseen neljää malarialoisilajia, paria ihmisveressä elävää sukkulamatoa ja 40–80 virussairautta. Erityisesti malariaa levittävät *Anopheles*-suvun hyttyset toimivat kuoleman niittomiehinä tehokkaammin kuin mitkään muut vertaimevät hyönteiset. Hyttysten levittämän malarian vaikutus ihmiskunnan runsauteen jatkuu tehokkaana vuodesta toiseen eikä esiinny sellaisina ajoittain toistuvina pandemioina kuin kirppujen levittämä rutto. Malaria on keskittynyt lämpimille ilmastoalueille, koska malarialoisijoiden kehityskulkuun kuuluva lisääntyminen hyttysten elimistössä estyy, jos niiden vaihtolämpöinen isäntä ei elä riittävän lämpimällä ilmastoalueella. Malariaa voidaan tehokkaimmin torjua hyttysiin kohdistuvilla toimenpiteillä. DDT:tä torjuntamyrkkinä käyttänyt WHO oli jopa vähällä onnistua malarian täydellisessä hävittämisessä, mutta hanke raukesi, kun hyttysille kehittyi ankan valintapaineen esiin puristamana DDT-resistenssi.

KÄRPÄSET, jotka kiusallisen tunkeilevina häärivät ihmisen ympärillä, ovat suorittaneet toukkakehityksensä ulosteissa, raadoissa ja muissa orgaanisissa jätteissä. Aikuistuneet karpäset syövät aluksi kukkien mettä ja muita makeita nesteitä, myöhemmin mätänevistä aineksista tihkuvia valkuaispitoisia nesteitä. Karpästen suorittama sairaudenlevitys ei tapahdu suoraan ihmiseen, vaan keittiössä ja ruokahuoneessa esiin nostettuihin elintarvikkeisiin, joille karpäset saapuvat ateriomaan. Tavataan sanoa, että karpäset muodostavat ulosteissa, kaatopaikoilla ja raadoissa muhville sairaudenaiheuttajamikrobeille tehokkaan ilmasillan ihmisen elintarvikkeisiin.

Kaikkiaan karpästen tiedetään levittävän yli sataa ihmiselle patogeenistä mikrobilajia. Erityisen tehokkaasti karpäset levittävät ripulisairauksia aiheuttavia bakteereita ja viruksia – aikanaan isorokkovirusiakin. Kehitysmassassa karpästen vuodenaikainen runsaudenvaihtelu heilahtelee samassa tahdissa kuin lasten ja imeväisten ripulikuolleisuus. Mikrobeja kulkeutuu osaksi karpästen pintaan tarttuneina, osaksi ulosteissa. Karpästen suolistossa ei ole bakteereita tappavia ruuansulatusnesteitä vaan olosuhteet, joissa bakteerit pystyvät jopa lisääntymään.

Karpästen ulosteetkin ovat mikrobiystävällisiä sikäli, että ulostepisaran pintaan kehittyvät mikrobeja kuivumiselta suojaava kelmu. – Koska karpästen sairaudenlevitys tapahtuu elintarvikkeiden välityksellä, jää ihmisen karvaisuus vaille merkitystä.

TSETSEKÄRPÄSET ovat *Glossina*-sukuun kuuluvia verta imeviä karpäsiä, joiden pääasiallisena esiintymisalueena on Afrikka. Ne levittävät syljessään *Trypanosoma*-suvun siimaeliöitä ihmisten ja luonnonvaraisten nisäkkäiden verisuonistoon. Ihmisellä *Trypanosomat* aiheuttavat kahta tappavaa unitautimuotoa. Karjalla ne aiheuttavat naganaa, joka estää karjanhoidon laajoilla alueilla. Karvapeite ei estä tsetsekarpästen ruokailua. Tästä kertoo naganan olemassaolo, sekä tsetsekarpästen kyky levittää *T. rhodesiensen* aiheuttamaa äkillisesti tappavaa unitautimuotoa karvaisista nisäkkäistä ihmisiin. Pelkästään ihmisellä elävää *T. gambiense* unitautiloista vastaan ihminen on kehittänyt sellaisen immunologis-fysiologisen vastustuskyvyn, joka pitkittää unitaudin kestoaikaa niin monilla vuosilla, että ihminen ehtii lisääntyä ennen kuolemaansa. Joillain alueilla vastustuskyky on kehittynyt niin tehokkaaksi, että unitauti ei tapaa lainkaan.

Tässä tapauksessa evoluution toiminta ei ole kohdistunut sairautta levittävään hyönteiseen vaan suoraan sairauden aiheuttajaan.

## Täit ovat tärkeimpiä turkinpoistossa

Kun tarkastelemme edellä esiteltyjen ”syöpäläisten” joukkoa, voimme todeta, että vain täit elävät koko elinikänsä isäntänsä karvaviidakossa. Muut tarkastellut ”syöpäläiset” pistäytyvät vain aikuisasteella aterialle turkkiin.

Edelleen voimme todeta, että vain täit ovat ehdottomasti riippuvaisia isäntänsä karvapeiteen olemassaolosta. Kirpuille turkki on sen verran hyödyllinen ruokarauhan antajana, että niiden pintaan on evoluutiossa kehittynyt takaviistoon sojottavia sukasia, jotka estävät kirppuja putoamasta pois, jos isäntä ravistelee turkkiaan. Joidenkin toisten syöpäläisten verenimentää isännän karvapeite saattaa hieman haitata, mutta karvattomuus merkitsee niille vain vähäistä ruokailun helpottumista.

Täitten levittämä pilkkukuume on ihmiselle sen suuruusluokan haitta, että se on pystynyt käynnistämään evolutionaarisen karvanpoiston. Useat muutkin ihmisen ”syöpäläiset” pystyvät levittämiensä patogeenisten mikrobin voimalla nostamaan saman suuruisia tai suurempiakin evoluutiopaineita kuin pilkkukuume-riketsioilla varustautuneet täit. Vaan muut sairauksia levittävät hyönteiset eivät aiheuta karvattomuutta, koska karvattomuuden synty ei auttaisi mitään niiden torjunnassa. Evoluutiomyllässä kehittyvät hyönteisiä torjuvat mekanismit kohdistuvat kunkin ”syöpäläisen” elämänkierron herkimpiin kohtiin.

Ihmisen karvattomuudella saavutettu hyöty rajoittuu siis täin ja sen levittämän epideemisen pilkkukuumeen torjuntaan. Täiriesaa voidaan siten perustellusti pitää pääsyynä ihmisen karvattomuudelle.

## Kadonnut turkki vaihtuu vaatteisiin

Vastaamatta on vielä kysymys siitä, miksi ihmisessä karvattomaksi ja täivapaaksi kerran kehittynyt ihminen pukeutui myöhemmin taljoihin ja vaatteisiin, jotka antoivat täiriesalle paluumahdollisuuden. Asia tulee ymmärrettäväksi jos mietitään, mitä seurauksia turkista ja täikannasta luopumisesta oli ihmiselle, joka

siihen aikaan eli alkuperäisellä asuinalueellaan trooppisen kuumassa Afrikassa. Turkin menetys ei siellä johtanut viluun. Pilkkukuumetta levittävän täikannan häviäminen merkitsi kuolleisuuden alenemista ja ihmiskokulaation kasvua. Ekologiasta tiedetään, että populaatiotiheyden kasvu purkautuu tietyn rajan saavutettuaan vaelluksena perinteisen asuinalueen rajojen ulkopuolelle.

Näin ihmisiä virtasi Afrikan kuumuuskeskuksesta viileämmille alueille. Siellä karvattomille ihmisille tuli viluinen olo. Vilun torjumiseksi ihminen keksi turvautua nuotion loimuun ja saaliseläinten taljoihin. Vilu väistyi, mutta täit ja pilkkukuume suorittivat paluun ihmisen riesaksi. Uudestisyntyneen täivaivan haitta oli kuitenkin pienempi kuin alkuperäiselle asuinalueelle jääneen trooppisen loislauaman aiheuttama haitta. Ja niin ihmiskunta saattoi jatkaa maailman valloitusta keinotur-

kissa ja vaatetäiden vaivaamana. Tietyissä mielessä ihminen onnistui näine avuineen toteuttamaan maailman valloituksen, mutta täit monet muutkin hyönteiset olivat yhä mukana vallan jaossa.

Tällaiselta siis näyttää ihmisen karvattomuuden syntyhypoteesi biologin silmin katsottuna. Historia ei ole yksioikoinen, koska luonnontalouden monisäikeisessä koneistossa kaikki tapahtumat kytkeytyvät toisiinsa holistiseksi verkostoksi. Jos on tarkkana eikä vähättele hyönteisten merkitystä, voi tästäkin verkoston nurkasta käsin saada tuntuman maapallolla vallitsevan elämän historian suurta-  
pahtumiin. Ne hahmottuvat esiin sellaisella selkeydellä ja johdonmukaisuudella, että voi jopa uskoa olevansa oikeassa.

*Kirjoittaja on Helsingin yliopiston ympäristönsuojelun emeritusprofessori ja entomologi*