

## Punkkien elämää riistamaustein

Heikki Henttonen



Photo: Heikki Henttonen

*Yhtä varmasti kuin kevät saapuu, niin alkaa punkkimania mediassa. Siksi on hyvä perehtyä asiaan rauhassa jo talven harmaudessa ennen hypetyskautta. Valitettavasti tietämys punkeista ei mediakeskustelussa ole aina asiallisella tasolla. Kirjoituksista voi syntyä väärinkäsityksiä punkkien monivaiheisen elämänkierron eri isäntälajeista ja niiden levittämistä taudeista. Punkkiongelman ymmärtämiseksi on olennaista tietää punkkien monivaiheinen elämänkierto, ja mistä isäntäeläimistä eri ikävaiheet imevät verta – ja saavat patogeenisää.*

### Punkkien elämänkierto

Punkin elämänkiertoon kuuluu kolme eri ikävaihetta, joista kukin kestää noin vuoden. Tavalliselle ihmiselle punkki näyttäytyy verta täynnä olevana, liki kynnen kokoisena aikuisena punkkipullukkana. Tulisi kuitenkin ymmärtää, että punkin nuoremmat ikävaiheet, eli pienikokoisemmat toukat ja

nymfit ovat paljon runsaampia, mutta jäävät pienen kokonsa vuoksi huomaamatta.

Aikuinen punkkinaaras munii jopa tuhansia munia. Mitä enemmän aikuinen naaras on veriateriallaan imenyt verta, sitä enemmän ja parempikuntoisia munia se pystyy munimaan. Eniten verta aikuinen naaras saa hirvieläimistä, kuten metsäkauriista *Capreolus capreolus* ja



Taigapunkkien suosimaa metsätien vartta. Kuva Heikki Henttonen.

*The edges of this forest road are preferred by the taiga ticks. Photo Heikki Henttonen.*

valkohäntäpeurasta *Odocoileus virginianus*. Siksi punkkien runsaus johtuu osin hirvieläinten runsaudesta. Luonnollisesti isossa nisäkkäässä voi myös olla suurempi määrä verta imeviä punkkeja kuin pienessä. Lisäksi hirvieläimet liikkuvina otuksina kuljettavat punkkeja uusille alueille. Aikuiset punkkinaaraat imevät verta myös keskikokoisista nisäkkäistä kuten ketuista *Vulpes vulpes*, jäniksistä *Lepus* sp., oravista *Sciurus vulgaris* ja siileistä *Erinaceus europaeus*, mutta punkkien niistä saamat veriateriat ja sen seurauksena munamäärät ovat pienempiä. Yleinen johtopäätös maailmalla on, että hirvieläimillä on tärkeä merkitys punkkikannan runsaudelle (Stafford & Williams 2014, van Wieren & Hofmeester 2016), vaikka kuvio ei aina ole yksioikoinen (Kugeler ym. 2016, Mysterud ym. 2016).

Munista syntyy samana kesänä punkkitoukkia, joista seuraavana vuonna kehittyä muodonmuutoksen kautta nymfejä, joista taas vuotta myöhemmin kehittyä aikuisia. On myös ehdotettu, että alkukesällä verta imenyt toukka voisi nymfiksi kehittyttyään imeä verta vielä samana kesänä (Cayol

ym. 2017), mutta tämä vaatii lisätutkimuksia. Sekä toukat ja nymfit tarvitsevat veriaterian kehittyäkseen seuraavaan vaiheeseen, muuten ne menehtyvät, ja aikuiset naarat tarvitsevat reilun veriaterian muniakseen.

Toukat imevät verta pääasiassa pikkunisäkkäistä, kuten myyristä, joista ne saavat patogeenejä kuten *Borrelia*-bakteerin tai puutiaisaiivokuumeviruksen. Punkkien levittämiä taudinaiheuttajia on useita muitakin, kuten *Anaplasma* ja *Rickettsia*-bakteerit. Jyrsijöistä metsähiiri *Apodemus flavicollis* (etelämpänä myös pikkumetsähiiri *A. sylvaticus*) ja -myyrä *Myodes glareolus* ovat punkkien levittämien patogeeneiden parhaita isäntiä luonnossa. Vaikka monet pikkunisäkkäslajit ovat sinällään hyviä isäntiä punkeille, on niissäkin mielenkiintoisia ja suuria eroja. Metsämyyrälle kehittyä jonkinasteinen vastustuskyky punkkeja vastaan, mutta metsähiirille/pikkumetsähiirille ei. Näin metsähiiri voi ruokkia punkkitoukkia ajallisesti kauemmin. Lisäksi pikkumetsähiireissä ruokailleet toukat ovat isompia kuin metsämyyrässä ruokailleet, ja tästä johtuen

pikkumetsähiiressä ruokailleista toukista kehittyi isompia nymfejä, mikä taas auttaa niiden hengissä säilymisessä (Duijvendjik ym. 2016a). Koska sekä toukka ja nymfi periaatteessa ruokailevat vain kerran, on saadun veriaterian määrällä suuri vaikutus säilyvyyteen.

Myös seuraavassa ikävaiheessa eli nymfeinä noin kolmannes – puolet punkeista imee verta pikkunisäkkäistä, mutta monet nymfit saavat veriateriansa myös maassa ruokailevista linnuista, erityisesti rastaista, jonkin verran isommistakin nisäkkäistä (van Wieren & Hofmeester 2016, Hofmeester ym. 2016). Lintujen merkitys punkkien ja punkkitautien levittäjinä voi olla merkittävä, koska ne voivat muuttomatkoillaan kuljettaa infektoituneita punkkeja pitkiäkin matkoja. Esimerkiksi yksittäisten puutiaisavokuumepesäkkeiden syntyminen voi johtua lintujen kuljettamista punkeista.

Patogeenit säilyvät punkeissa muodonmuutoksessa toukasta nymfiksi ja nymfistä aikuiseksi. Jos punkkitoukka on saanut *Borrelia* vaikkapa metsämyyrästä, se kantaa tätä bakteeria vielä parin vuoden kuluttua aikuisenakin. Eri *Borrelia*-lajit suosivat eri isäntälajeja, ja eri *Borrelia*-lajit aiheuttavat erilaisia borrelioosin muotoja. Esimerkiksi neuroborrelioosia aiheuttava *Borrelia garinii* -laji suosii lintuja isäntälajeina, ja nymfit saavat kyseisen bakteerin imiessään verta linnuista. Myös keskikokoisissa nisäkkäissä on eroja siinä, mitkä *Borrelia*-lajit eri isäntälajeissa menestyvät.

Punkin kehittyessä toukasta nymfiksi ja nymfistä aikuiseksi tapahtuu huomattavaa talvikuoletisuutta. Siksi vanhempaan ikäryhmään siirryttäessä punkkien määrä vähenee voimakkaasti. Spekuloidaan: jos punkkinaaras munii 2000 munaa, ja kaikki niistä kuoriutuisivat toukiksi, niin tuskin edes kymmenesosa toukista onnistuu imemään verta pikkunisäkkäistä. Sama ateriapula on edessä nymfeillä. Tässä voi olla huomattavia vuosien välisiä eroja riippuen myyrien kannanvaihteluista (Duijvendjik ym. 2016b, Cayol ym. 2017).

Toukat ja nymfit ovat ”sukupuolettomia”, mutta aikuisissa punkeissa koiraat ja naarat ovat erilliset. Jos sitten säilyneistä 20 aikuisesta punkista 10 naarasta etsii veriateriaa, niin todennäköisesti yksikään ei sitä saa. Olen joskus pohtinut, että jos kerään esimerkiksi 1000 taigapunkkinaarasta toukokuussa tutkimusalueeltani, niin kuinka moni niistä olisi luonnossa löytänyt isomman nisäkkään uhrikseen. Ehkä yksi tai viisi, tai ei yksikään. Kuolleisuus on siis suurta. Vain ani harva toukka onnistuu pääsemään aikuiseksi asti ja aikanaan

lisääntymään. Suuri munamäärä kuitenkin korvaa tätä kuolleisuutta.

Kukin ikävaihe imee verta kerran, minkä jälkeen seuraa muodonmuutos seuraavaan ikävaiheeseen. Aikuiset koiraat eivät ime verta. Vain paritellaan naaraiden kanssa ne voivat imeä naaraista nesteitä. Punkkien imemän veren DNA:ta tutkimalla on voitu päätellä punkkien isäntälajikirjoa. Näin on joskus myös havaittu, että aikuinen punkkinaaras on syönyt kaksi kertaa peräkkäin, mutta tällöin on todennäköisesti ollut kyse siitä, että ensimmäinen ateriointi on jonkun häiriön vuoksi keskeytynyt.

Verta etsivät nymfit ovat saaneet patogeeninsä toukkavaiheessa. Aikuinen punkkinaaras on voinut saada patogeeninsä sekä toukka- että nymfivaiheessa. Siksi aikuisissa naaraspunkeissa patogeeniä kantavien punkkien osuus on suurempi kuin nuoremmissa nymfeissä. Tästä huolimatta nymfit voivat olla tautien levittäjinä merkityksellisempiä kuin aikuiset, sillä niitä on paljon enemmän. Tautitorjunnan kannalta ongelma on siinä, että pienikokoisia nymfejä on vaikea havaita.

Sen sijaan hirvieläimistä punkit eivät saa patogeeniä, vain runsaasti verta. Itse asiassa hirvieläinten veri sisältää aineita, jotka ovat haitallisia esimerkiksi *Borrelia*-bakteereille. Tätä on joskus käytetty yrityksenä selittää, miksi hirvieläimillä ei olisi merkitystä borrelioosin leviämislle. Ilmiöllä ei kuitenkaan ole merkitystä ihmisen kannalta, koska aikuinen punkkinaaras imee verta vain kerran. Jos se on imenyt kaurista, ja kauriin veri on tuhonnut borreliat, niin ei tämä puhdistunut punkki enää ime ketään muuta, vaan aloittaa pian runsaan munimisen. Nymfien osalta tilanne voisi olla hieman erilainen, koska nymfit imevät verta vielä uudelleen aikuisenakin. Mutta hirvieläinten merkitys nymfien veriaterian lähteenä on aika pieni, alle kymmenenneksen (Hoofmeester ym. 2016). Muiden kuin hirvieläinten, kuten pikkujyrsijöiden, keskikokoisten nisäkkäiden ja lintujen merkitys nymfeille on paljon suurempi, yli 90 %, eikä näiden veressä ole *Borrelia* haittaavia kemikaaleja.

### Monimuotoisuuden merkitys

Biodiversiteetin eli lajimäärän merkitystä punkkien veriaterioiden kohteina on pohdittu runsaasti. Eri eläinlajien merkitys patogeenien isäntinä vaihtelee suuresti; joissakin lajeissa esimerkiksi *Borrelia* kasvaa hyvin, toisissa ei ollenkaan. On esitetty, että mitä enemmän punkeille on

tarjolla isäntälajeja, sitä useampi niistä ei kykene *Borreliaa* tartuttamaan. Tällöin isäntälajimäärän kasvaessa yhä suurempi osa punkin puremista kohdistuisi lajeihin, joista ei saa patogeenejä (Ostfeld & Keesing 2002, 2012). USA:ssa, missä on vain yksi *Borrelia burgdorferi* -ryhmän laji, tämän monimuotoisuuden suotuisa vaikutus näyttää ainakin joskus pitävän paikkansa: mitä enemmän isäntälajeja, sitä alhaisempi on infektoituneiden nymfien osuus. Tosin tästä monimuotoisuuden merkityksestä on kiistelty tiukasti (Randolph & Dobson 2012, Wood ym. 2014). Euroopassa tilanne näyttää olevan päinvastainen. Meillä on useita *Borrelia*-lajeja, joilla on eri isäntälajit. Niinpä Euroopassa monimuotoisuus näyttää lisäävän *Borrelian* runsautta (Hofmeister 2016).

### Mitä mitataan

Näissä biodiversiteetti – tauti-malleissa on usein käytetty punkkien infektioprevalenssia (patogeenejä kantavien punkkien prosentuaalista osuutta) kuvamaan riskiä ihmisille. Tuo parametri kuitenkin sisältää loogisen virheen siemenen. Ihmisiin kohdistuvan riskin arvioinnissa prosenttiosuus ei itse asiassa kerro paljoakaan. Tärkein mittari olisi patogeenejä kantavien punkkien todellinen tiheys. Jos punkkeja on 100 ja 10 % on positiivisia, niin infektiivisten määrä on 10. Jos punkkeja on 10000, ja vaikka infektioprosentti on sama 10 %, niin patogeenejä kantavien punkkien tiheys onkin 1000. Tällä erolla on jo merkitystä ihmisriskin kannalta. Vaikka punkkien infektioprosentti runsailla kauris- tai peura-alueilla jopa laskisi, niin kuin joskus on käynyt, niin punkkikannan runsastuminen hirvieläinten turvin aiheuttaa nettovoiton infektiivisille punkeille. Edellä esitetty esimerkki kertoo, miksi pelkkä prosenttiosuus voi johtaa harhaan.

Punkkien eri ikävaiheiden esiintyminen kasvillisuudessa kertoo myös niiden sopeutumisista eri isäntälajeihin. Toukat ovat maassa, nymfit matalalla kasvillisuudessa, mutta aikuiset kapuavat ylemmäksi ja ovat valmiina tarrautumaan isompiin nisäkkäisiin.

Tiivistäen punkkitoukat saavat taudinaiheuttajat pikkunisäkkäistä, nymfit pikkunisäkkäistä ja linnuista, mutta punkkikannan suuruus määräytyy aikuisten naaraiden isommista nisäkkäistä saamiensa suurten veriaterioiden turvin (Medlock ym 2013, Stafford & Williams 2013). Nymfit ovat tärkein tauteja levittävä ikäryhmä. Mutta korostan, että

kaikissa näissä kuvioissa on ajallista ja paikallista vaihtelua eikä aina kaikki mene yksinkertaisen kaavan mukaan.

### Suomen punkit

Suomessa on kaksi laajalle levinnyttä ja yleistä ihmisiin tauteja levittävää punkkilajia: puutiainen *Ixodes ricinus* ja taigapunkki *Ixodes persulcatus*. Niiden ekologiassa ja vuodenaikaisuudessa on eroja. Esimerkiksi aikuisilla taigapunkeilla on esiintymisessään voimakas keväthuippu ja heinäkuun alun jälkeen niitä tuskin tapaa. Sen sijaan puutiaisia on liikkeellä tasaisemmin koko kesän. Ilmeistä myös on, että nymfeillä on vuodenaikaisia eroja, niin että taigapunkkinymfit esiintyvät syksyllä ja puutiaisnymfit aiemmin keväällä ja kesällä. Jos asuin- tai mökkipaikallanne punkit muuttamassa vuodessa ovat runsastuneet ja aikuisten vuodenaikainen runsaushuippu on toukokuussa, kyse luultavasti on taigapunkista.

Meillä on kolmaskin laji *Ixodes trianguliceps*, jolla ei ole virallista suomenkielistä nimeä; englanniksi se on *vole tick* eli myyräpunkki. Tämä ei ehkä olisi paras mahdollinen nimi, koska kaikki nämä lajit viihtyvät myyrissä jossain elämänsä vaiheessa, mutta tämä myyräpunkki tekee niin pääsääntöisesti myös aikuisena. Myyräpunkki voi periaatteessa levittää ihmisiin tarttuvia patogeenejä, mutta se elää myyrien käytävissä ja koloissa, eikä etsi muiden lajien tavoin uhria ylempää kasvillisuudessa vaanien. Näin ollen sillä ei ole merkitystä tautien levittäjänä ihmisiin. Koska myyräpunkki on yleinen, joillain alueilla yleisempi kuin puutiainen, niin avoin kysymys on, voiko myyräpunkki myötävaikuttaa joidenkin patogeeneiden säilymiseen luonnossa myyrä-punkki-yhteiselämässä, vaikka ei suoraan ihmisiin tauteja tartuttaisikaan.

Turun yliopiston punkkitutkijat julkaisivat keväällä 2017 yleisön lähettämien näytteiden perusteella uusimman kartan punkkien levinneisyydestä Suomessa (Laaksonen ym. 2017; kartat löytyvät osoitteesta <http://www.utu.fi/fi/yksikot/puutiaiset/ajankohtaista/Sivut/home.aspx>). Edellinen selvitys oli vuodelta 1961 (Öhman 1961) ja se perustui eläinlääkäreille tehtyyn kyselyyn. Valitettavasti silloin ei tiedetty, että taigapunkkin voi meillä esiintyä. Niinpä meillä ei ole historiallista tietoa tämän lajin leviämisestä Suomeen. Joka tapauksessa, punkit ylipäättään ovat selvästi levinneet pohjoisemmaksi Pohjanmaalla ja Perämeren rannikolla

Pikkunisäkkäillä on tärkeä merkitys punkkitoukkien veriaterian lähteenä. Yläkuvassa metsämyyrä. Alavaseimmalla punkkitoukka imemässä verta metsämyyrän korvasta. Alaoikealla punkkinymfi ruokailemassa metsämyyrän kuonossa. Kuvat Veli-Matti Väänänen ja Heikki Henttonen.



*Tick larvae prefer small mammals as a blood meal host, upper figure depicting the bank vole *Microtus levis*. Lower left: Tick larva having its blood meal from the ear of a bank vole. Lower right: Tick nymph feeding on the snout of a bank vole. Photos Veli-Matti Väänänen and Heikki Henttonen.*



samoin kuin Kainuussa. Taigapunkin levinneisyys kattaa laajoja alueita eri puolella Suomea.

Viime vuosina molemmista punkkilajeista on havaintoja myös napapiirin pohjoispuolelta, ja minulla on niistä tietoja Hettaa ja Nellimiä myöten. Media laittaa nämä pohjoiset uudet havainnot helposti ja yksinkertaisesti ilmastonmuutokseen syyksi, mutta todellisuudessa kyse on etupäässä koirien mukana kulkeutuneista punkeista. Pohjoiset koirat käyvät omistajiensa mukana etelässä ja paljon etelän koiria kulkee pohjoisessa lomien aikana ja metsästyskaudella. Pohjoisesta Lapista on myös punkkihavaintoja paikallisista koirista, jotka eivät ole käyneet muualla. Tämä viittaisi siihen, että asutuksen yhteyteen on jo siellä täällä muodostunut tuontituotteena paikallisia, todennäköisesti eristyneitä punkkipopulaatioita. Kaamasesta löytyi punkki porosta loppusyksyllä 2017.

On mahdollista, että eri punkkilajeilla on eroja patogeenilajeissa ja niiden geneettisissä muodoissa. Aiemmin luultiin, että taigapunkki kantaa ärhäkkäämpää siperialaista aivokuumeviruksen muotoa ja puutiainen hieman ”laimeampaa” eu-

rooppalaista virusmuotoa. Viimeaikainen tutkimus on kuitenkin paljastunut, että Suomessa nämä menevät ristiin. Toisaalta Latviassa on todettu, että *Borrelia miyamotoi* -bakteerin itäinen ja läntinen muoto infektoivat vastaavasti itäistä taigapunkkia ja läntistä puutiasta.

Peruslähtökohtana voi pitää, että *Borrelia* ovat yleisiä kaikkialla; viidennes aikuisista punkeista kantaa niitä. Aivokuumevirus sen sijaan on punkeissa harvinainen ja on esiintymiseltään hyvin laikuttainen (Tonteri ym. 2016, Laaksonen ym. 2017). Olen keräillyt punkkeja eri vuorokauden aikoihin ja erilaisissa keleissä. Aikuiset punkit ovat aktiivisimmillaan kasvillisuudessa illalla, varsinkin jos on tyventä. Tämä lienee sopeutuma hämärissä ja yöllä liikkuviin isompiin nisäkkäisiin. Kovalla tuulella päiväsaikaan punkit eivät nouse kasvillisuuteen, vaan pysyvät lähellä maanpintaa.

Koska punkkien kosteudensäätely on hyvin yksinkertaista, niillä on vain aukot kyljissä, ovat ne herkkiä ulkoisille tekijöille. Riittävä suhteellinen kosteus on olennaista, liika auringonpaahde haitallista. Itse olen Keski-Suomen tutkimuksissani

löytänyt punkkeja parhaiten puolivarjoisten met-  
säteiden varsilta. Varjoisista synkistä kuusikoista  
en ole niinkään punkkeja löytänyt, vaikka usein  
sanotaan punkkien viihtyvän sellaisissa ympäri-  
stöissä. Punkkien paikallisessa esiintymisessä on  
suurta vaihtelua. On tihentymiä, on jonkinmoisia  
esiintymiä ja on aivan tyhjiä paikkoja. Voi olla,  
että puutiaisen ja taigapunkin elinympäristön va-  
linnassa on eroja. Myös punkkilajien käyttäyty-  
misessä epäillään olevan eroja. Voi myös olla, että  
taigapunkin nuoret ikävaiheet, toukat ja nymfit,  
kestävät puutiaista paremmin lumettomien talvien  
pakkasia. Omilla tutkimusalueillani Keski-Suo-  
messa puutiaiset ovat olleet vähälukuisia parina  
viime kesänä, vaikka taigapunkkeja on ollut pal-  
jon. Kahtena viime talvena tammikuu on ollut lu-  
meton ja pakkaskausia on tuolloin ollut. Punkkithan  
talvehtivat karikkeessa.

Punkit lähtevät keväällä liikkeelle heti kun läm-  
pötila hieman nousee plussan puolelle, aikuiset  
nuorempia aiemmin, ja tässä ajankohdassa on tien-  
tenkin maantieteellisiä eroja. Löysin keväällä 2017  
ensimmäisen taigapunkin Keski-Suomessa 17.4.,  
jolloin yöllä oli useampia pakkasasteita ja päivä-  
lämpökin oli vain 3–4 astetta. Tutkijan pyydyksiin  
viimeiset puutiaiset jäivät yleensä lokakuun alus-  
sa, mutta esimerkiksi metsästyskoirista punkkeja  
voi löytää vielä loka-marraskuun vaihteessa.

## Jos punkki puree

Tämä ei ole lääketieteellinen kirjoitus, mutta pari  
käytännön neuvoa. Jos punkki puree, se tulee ir-  
rottaa nopeasti. Punkkipihdit toimivat, ja monet  
suosivat niin kutsuttua punkkikynää, jonka päässä  
oleva silmukka kierretään ihon pinnassa punkin  
kaulan ympärille. Punkki voi olla tiukassa; pitää  
vain vetää määrätietoisesti rauhallisesti, niin kyl-  
lä se sieltä pullahtaa. Toisinaan pää irtaava ja jää  
ihoon, ja kohta saattaa hieman tulehtua, mutta se  
ei sinänsä ole vaarallista. Jos puremakohtaan myö-  
hemmin ilmenee laajeneva punertava ihottuma,  
niin kyse on *Borrelia*-infektioista. Aina tuo laajene-  
va ihottuma ei ilmesty.

*Borrelia*-bakteerit elävät punkin suolessa, ja  
siksi kestää pitkään, ainakin 12 tuntia ja useimmi-  
ten vuorokauden tai pari, ennen kuin ne siirtyvät  
puremakohdasta ihmiseen. Säännöllinen punkki-  
syyntä iltaisin siis kannattaa. Antibiootit toimivat  
bakteereita vastaan. Sen sijaan aivokuumevirus  
elää punkin sylkirauhasissa ja siirtyy pureman al-  
kaessa hyvin nopeasti ihmiseen. Puutiaisaivokuu-

metta voi ennaltaehkäistä rokotteella. Usein pu-  
hutaan punkkirokotteesta, mutta oikeasti kyse on  
rokotteesta aivokuumevirusta vastaan.

## Koirat

Koirat voivat myös saada punkin puremista bor-  
reliosisin (Hovius 2016). Koiralla taudin kehitty-  
minen vie pitempään kuin ihmisellä, ja vain pieni  
osa, noin 5 % infektiosta saaneista koirista todella  
sairastuu borreliosisiin. Sairastuvuudessa on ilmei-  
sesti rotujen välisiä eroja. Koirissa tauti ilmenee  
väsymyksenä ja nivelvaivoina, mutta voi joskus  
aiheuttaa kuolemaan johtavia munuaisongelmia.  
Antibiootteja käytetään myös koirien borreliosisin  
hoitoon. Koirien punkkitorjunta erilaisin saatavilla  
olevin menetelmin on olennaista. Koirille on myös  
kehitetty uusia tehokkaita rokotteita *Borrelia*  
vastaan.

## Punkkien torjunta

Punkkitoukkien ja -nymfien säilyminen ja ke-  
hittyminen riippuu siitä, saavatko ne veriatieran.  
Kuten sanottu, toukat saavat verensä useimmiten  
pikkunisäkkäistä, nymfitkin usein. Myyräkanto-  
jen vaihtelusta johtuen toukkien säilymisessä ja  
muuttumisessa nymfeiksi voi olla vuosien välisiä  
eroja, jotka sitten heijastuvat ihmisistä vaivaavien  
punkkien määrissä vuoden parin viiveellä (Clayol  
et al. 2017). On tärkeää ymmärtää aikaviiveiden  
merkitys, kun väli-isännällä on useita ikävaiheita.  
Mitä tapahtuu nyt, ei esimerkiksi johdu siitä, että  
kesäkuu oli sateinen, vaan syy-yhteydet voivat  
olla parinkin vuoden takana. Punkkien määrä ko-  
konaisuutena kuitenkin riippuu isommista nisäk-  
käistä. Isossa eläimessä mahtuu myös olemaan  
paljon verta imeviä punkkeja.

Aikuiset munivat punkkinaaraat siirtyvät uu-  
sille paikoille keskikokoisten ja isojen nisäkkäi-  
den mukana. Jos pelkää punkki-invaasiota, voi  
tontin aidata. Siilit, jänikset, ketut ja supikoirat  
*Nyctereutes procyonoides* pysyvät poissa, mut-  
ta kauriit ja peurat ovat aika ketteriä ja saattavat  
hyppiä matalien aitojen yli, jos sisäpuolella on  
houkuttelevaa ravintoa. Punkkialueilla kannattaa  
käyttää korille kehitettyjä punkintorjuntamenetel-  
miä. Ja erityisesti, jos matkustatte koiran kanssa  
etelästä pohjoiseen tai pohjoisesta etelään ja takai-  
sin, on syytä huolehtia punkkitorjunnasta.

Punkkien ja niiden levittämien tautien kont-  
rolloimiseksi on viime aikoina paljon keskusteltu



Metsäkauriin talviruokintaa. Hirvieläimet myötävaikuttavat punkkikannan runsauteen. Kuva Veli-Matti Väänänen.

*Roe deer *Capreolus capreolus* at a winter feeding site. Deer increase contributes to the tick populations. Photo Veli-Matti Väänänen.*

hirvieläinten, lähinnä metsäkauris- ja valkohäntäpeurapopulaatioiden pienentämisestä. On jopa vaadittu niiden tehometsästystä. Logiikka sinänsä on johdonmukainen: aikuiset punkkinaaraat saavat hirvieläimistä suuren veriaterian, jonka turvin tuottavat paljon munia. On aika yleisesti hyväksytty tutkimustulos, että hirvieläimet ylläpitävät runsasta punkkikantaa. Mutta on syytä muistaa, että punkkeja olisi ilman hirvieläimiäkin, joskin vähemmän. Aikuiset punkkinaaraat imevät verta myös monista keskikokoisista nisäkkäistä.

Hirvieläinten vähentämisestä on tehty kokeita, ja vaikka kaikki tulokset eivät ole yhdenmukaisia, niin esimerkiksi Hollannissa viimeksi tehdyt kokeet osoittivat kauriiden poissaolon aidatuilla alueilla vähentävän punkkimääriä parissa vuodessa (van Wieren & Hofmeester 2016). Helpointa kauriiden vähentäminen on saarilla ja niemissä, missä on mahdollista estää peuroista tai kauriista tyhjennettyjen alueiden uudelleen asuttaminen.

Jos hirvieläinten vaeltaminen on vapaata, tyhjentäminen on ongelmallista. Esimerkiksi tuore yhteenveto peurakannan vähentämisestä ja borreliosisin estämisestä metsästämyllä USA:ssa ei anna kovin rohkaisevia tuloksia (Kugeler ym. 2016). Myös metsäkauriin osalta on päädytty mallitelutuloksiin, että niin kauan kuin kauriit pääsevät vapaasti liikkumaan metsästä toisiin, niiden vähentäminen on vaikeaa (Li ym. 2014). Amerikkalaisten tutkijoiden huolenaihe on myös se, että vaikka peurakantaa harvennetaan, punkit eivät varsinaisesti katoa mihinkään, vaan jäljelle jääviin peuroihin kerääntyy entistä enemmän punkkeja. Saaristossamme lienee mahdollista poistaa kauriit ja peurat saarista, joissa on paha punkkiongelma. Mutta silloin pitää huolehtia myös siitä, etteivät hirvieläimet saavu tyhjennetylle alueelle muualta. Jos tällaisia kokeiluja tehtäisiin, niin olisi ensiarvoista saada tutkijat mukaan jo suunnitteluvaiheessa, jotta kaikki kertyvä tieto saataisiin talteen.

Suomessa on äskettäin esitetty, että supikoiral-la olisi tärkeä merkitys punkkien ja borrelioosin runsastumiselle. Analyysi perustuu borrelioosin ja tiettyjen eläinlajien vuosittaisen runsausindeksien vertailuun. Supikoira sinänsä voi kantaa *Borrelia* (Wodecka ym. 2017), mutta ensimmäinen vastakysymys tästä hypoteesistä on, miksi esimerkiksi Ruotsissa borrelioosi ja punkit ovat runsastuneet ainakin yhtä paljon kuin Suomessa, vaikka Ruotsissa ei ole supikoiraa. Kun yksittäisen maan tilastoja analysoidaan, kannattaa muistaa, että punkkien ja borrelioosin runsastuminen on tapahtunut kaikkialla pohjoisella pallonpuoliskolla. Monet ympäristön muutokset, muun muassa metsien pirstoutuminen ja ilmaston lämpeneminen suosivat punkkien ja niiden isäntäeläinten runsastumista (Medlock ym. 2013).

USA:ssa on kokeiltu peurojen ruokintalaitteeseen liitettävää punkkien myrkytysmenetelmää. Kyseessä on järjestely, jossa peura joutuu työntämään päänsä ja kaulansa kahden pystysauvan välistä päästääkseen käsiksi ruokinta-astian ravintoon. Nämä sauvat levittävät peuran päähän ja eturuumiiseen punkkeja tappavaa myrkyä. Menetelmälle ei taida vielä olla suomenkielistä nimeä, joten sitä odotellessa käytän suoraan ilmaisua 4-poster-menetelmä. Laitteen keskellä on ruokapöytä, ja molemmissa päässä ruokintakaukalo, joidenka edessä kaksi myrkyä sivelevää sauvaa. Asia on ajankohtainen myös Suomessa, koska kansalaisaloitteessa on esitetty sen käyttöönottamista punkkien torjumiseksi.

Tämä 4-poster-menetelmää on tutkittu ja kokeiltu USA:ssa, ja tulokset ovat sinänsä olleet suhteellisen hyviä (Stafford ym. 2009, Stafford & Williams 2017). Siitä huolimatta menetelmä ei ole levinnyt laajaan käyttöön. Tärkein syy tähän on ollut metsästäjäjärjestöjen vastustus. Punkkimyrkytyksessä houkutellaan peuroja ruokintapaikoille. Metsästäjät pelkäävät ruokinnan aikaansaavan peurakeskittymiä, ja pelkäävät näiden tiheyden edistävänä näivetystaudin (*chronic wasting disease*) leviämistä. Tämä tauti on prionien aiheuttama, siis sukua hullun lehmän taudille, ja se on viimeisten parin kymmenen vuoden aikana levinnyt todella huolestuttavalla tavalla USA:n vapiteissa *Cervus canadensis* (isokauriin/saksanhirven *Cervus elaphus* amerikkalainen sisarlaji) ja valkohäntäpeuroissa. Tauti ilmeisesti alkoi levitä nimenomaan kaupallisilta vapiti/peuratarhoilta, joissa on aidattuina suuria yksilö-

tiheyksiä. Ilmeistä on, että luonnonoloissakin tätä tautia hirvieläimissä harvakseltaan esiintyy, mutta tarhausolosuhteet ja suuret tiheydet edesauttoivat sen runsastumista, ja nyt tauti leviää luonnonpopulaatioissakin. Mutta nyt meillä on esimerkkejä jo lähempää. Parin viime vuoden aikana Norjasta on löytynyt muutamia näivetystautitapauksia hirvistä *Alces alces*, villeistä tunturipeuroista *Rangifer tarandus tarandus* ja viimeksi isokauriista. Parempi tietämys tällaisesta taudista – kun tietää mitä etsii – helpottaa löytämään harvinaisiakin tapauksia luonnosta. Ja ylipäätään, USA:n kehitys pakottaa ajattelemaan riistan ruokintaa ja tiheyskeskittymiä uudelta näkökannalta. Hieman liioitellen, voivatko ruokintapaikat olla tautihautomaita? Eestissä äskettäin julkaistun tutkimuksen mukaan villisikojen *Sus scrofa* ruokintapaikat ovat riski muun muassa rabioksen että myyräekinokin leviämislle, itse sikaruttoa unohtamatta (Süld 2017, Süld ym. 2014).

4-poster-menetelmää pitäisi käyttää vuodenaikoina, jolloin punkit ovat aktiivisia. Mutta meillähän perinteinen peurojen ja kauriiden ruokinta-aika on talvi, eikä silloin ole punkkeja. Punkkien eri ikävaiheet talvehtivat maassa karikkeessa, eivät eläimissä. Voi myös kysyä, miten sivelevät toimivat talvipakkasissa. Toisaalta, jos menetelmää haluttaisiin kokeilla punkkiaikana, niin minikälaista mielenkiintoa löytyisi ylläpitämään laajaa peura/kauriruokintaa myrkytystä varten kesällä punkkiongelman vuoksi.

Jos menetelmää kuitenkin halutaan käyttää, on syytä perehtyä myös myrkkylainsäädännön määräyksiin. Sinänsä tuossa sivelekäsittelyssä on järkeä takana. Peurojen päähän ja eturuumiin kohdistuva myrkkykäsittely tappaisi nimenomaan punkit ja voisi olla siksi tehokasta. Mutta jos tällaista aiotaan tehdä, on syytä selvittää, onko tällaisella pintakäsittelyllä vaikutusta myöhempään lihankäyttöön, ja liittyykö tällaiseen käsittelyyn varoikoja. Punkkimyrkyistä ja niiden ominaisuuksista on äskettäin julkaistu ajanmukainen yhteenveto (van Wieren ym. 2016). Euroopassa on aloitettu kokeita tällä rintamalla, mutta ne ovat alustavia, eikä eivätkä kaikki tulokset ole myönteisiä. Myrkyt ovat muullekin luonnolle haitallisia.

Koska myrkkyyihin liittyy monia ympäristöongelmia, niin rokotteiden kehittäminen on tullut vaihtoehdoksi. Puutiaisivokuumetta vastaan on Suomessakin käytössä oleva rokote – itse asiassa niitä on useammalta valmistajalta. USA:ssa oli



jo liki 20 vuotta sitten rokote *Borrelia*a vastaan, mutta silloin vallinneen rokotusvastaisen huuhaa-kampanjan vuoksi valmistaja veti sen pois markkinoilta. Euroopassa *Borrelia*-rokotteen kehittäminen on ollut vaikeampaa, koska meillä on useita *Borrelia*-lajeja, ja rokotteen pitäisi tehotaa niihin kaikkiin. Ranskassa ollaan kuitenkin niin pitkällä, että ihmiskokeita on aloitettu. Mutta vaikka kokeet sujuisivat hyvin, menee vuosia ennen kuin rokote pääsee markkinoille. EU-rahoituksella on myös kehitelty rokotetta itse punkkeja vastaan. Vakavissaan on jopa pohdittu, että uusimpien geenimuuntelumenetelmien (CRISPR) avulla jyrksijäpopulaatioihin voisi pahimmilla alueilla levittää *Borrelia*-bakteereille vastustuskykyisiä geenejä, jolloin punkit eivät enää saisi niistä patogeenejä verta imiessään. Mutta tällaisten unien toteutumiseen menee aikaa.

#### Summary: Tick biology with a game perspective

As in many other regions, also in Finland ticks and tick-borne diseases have become more common and expanded geographically. In addition to the sheep tick *Ixodes ricinus*, also the taiga tick *I. persulcatus* occurs in large areas in western, central and eastern Finland. There is no direct evidence of the timing of the spread of *I. persulcatus* into Finland, but indirect evidence suggests that it could be rather recent event, and the species is still spreading. These species have many ecological differences, like the interspecific different seasonal occurrence of nymphs and adults. The review presents the life cycles of the ticks, paying attention to the selection of blood meal host species at different stages of the life cycle. The role of small rodents for tick larvae, the role of small rodents, birds and medium-sized mammals for nymphs, and deer for adult ticks is reviewed, as well the role of small mammals and birds as the pathogen source for larvae and nymphs, and the role of deer in maintaining the tick populations.

Vole populations undergo strong multiannual fluctuations in Finland which could contribute to the annual differences in larval survival, and hence with a time lag to the size of emerging nymph and adult tick populations.

Deer reduction has been suggested by local citizens in heavily tick-infested areas in SW Finland. Results of deer management programs and deer enclosure experiments in USA and Europe are discussed. The 4-poster-method, experimented in the USA, is reviewed and its applicability in Finnish conditions is evaluated. Deer are traditionally supplementally fed in winter, when ticks are not active.

#### Kirjallisuutta/References

Cayol, C., Koskela, E., Mappes, T., Siukkola, A. & Kallio, E.R. 2017: Temporal dynamics of the tick *Ixodes ricinus* in northern Europe: epidemiological implications. – *Parasites & Vectors* 10: 166.  
 Duijvendijk, G. van, Gort, G. & Takken, W. 2016a: Rodents as hosts for *Ixodes ricinus* and *Borrelia afzelii*.

– Teoksessa/In: Braks, M.A.H., Wieren, van S.E., Takken, W. & Sprong, H. (toim./eds), *Ecology and prevention of Lyme borreliosis. Ecology and control of vector-borne diseases*, Vol. 4, ss. 63–73. Wageningen Academic Publishers.  
 Duijvendijk, G. van, Sprong, H. & Takken, W. 2016b: Multi-trophic interactions driving the transmission cycle of *Borrelia afzelii* between *Ixodes ricinus* and rodents: a review. – *Parasites & Vectors* 8: 64.  
 Hofmeester, T.R. 2016: The role of host diversity in *Borrelia burgdorferi* s.l. dynamics. – Teoksessa/In: Braks, M.A.H., Wieren, van S.E., Takken, W. & Sprong, H. (toim./eds), *Ecology and prevention of Lyme borreliosis. Ecology and control of vector-borne diseases*, Vol. 4, ss. 173–182. Wageningen Academic Publishers.  
 Hofmeester, T.R., Coipan, E.C., Wieren, S.E. van, Prins, H.H.T., Takken, W. & Sprong, H. 2016: Few vertebrate species dominate the *Borrelia burgdorferi* s.l. life cycle. – *Environmental Research Letters* 11: 043001.  
 Hovius, K.E. 2016: The protection of European dogs against infection with Lyme disease spirochaetes. – Teoksessa/In: Braks, M.A.H., Wieren, van S.E., Takken, W. & Sprong, H. (toim./eds): *Ecology and prevention of Lyme borreliosis. Ecology and control of vector-borne diseases*, Vol. 4, ss. 409–426. Wageningen Academic Publishers.  
 Kugeler, K.J., Jordan, R.A., Schulze, T.L., Griffith, K.S. & Mead, P.S. 2015: Will culling white-tailed deer prevent Lyme disease? – *Zoon. Publ. Health* 63: 337–345.  
 Laaksonen, M., Sajanti, E., Sormunen, J.J., Penttinen, R., Hänninen, J., Ruohomäki, K., Sääksjärvi, I., Vesterinen, E.J., Vuorinen, I., Hytönen, J. & Klemola, T. 2017: Crowdsourcing-based nationwide tick collection reveals the distribution of *Ixodes ricinus* and *I. persulcatus* and associated pathogens in Finland. – *Emerging Microbes & Infections* 6, e31.  
 Li, S., Vanwambeke, S.O., Licoppe, A.M. & Speybroeck, N. 2014: Impacts of deer management practices on the spatial dynamics of the tick *Ixodes ricinus*: A scenario analysis. – *Ecological Modelling* 276: 1–13.  
 Medlock, J.M., Hansford, K.M., Bormane, A., Derdakova, M., Estrada-Peña, A., George, J.-C., Golovljova, I., Jaenson, T.G.T., Jensen, J.-K., Jensen, P.M., Kazimirova, M., Oteo, J.A., Papa, A., Pfister, K., Plantard, O., Randolph, S.E., Rizzoli, A., Santos-Silva, M.M., Sprong, H., Vial, L., Hendrickx, G., Zeller, H. & Van Bortel, W. 2013: Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. – *Parasites & Vectors* 6: 1.  
 Mysterud, A., Easterday, W.R., Stigum, V.M., Aas, A.B., Meisingset, E.L. & Viljugrein, H. 2016: Contrasting emergence of Lyme disease across ecosystems. – *Nature Communications* 7: 11882.  
 Ostfeld, R. S. & Keesing, F. 2000: The function of biodiversity in the ecology of vector-borne zoonotic diseases. – *Canadian Journal of Zoology* 78: 2061–2078.  
 Ostfeld, R. S. & Keesing, F. 2011: Effects of host diversity on infectious disease. – *Annual Review Ecology, Evolution, and Systematics* 43: 157–182.  
 Randolph, S. & Dobson, A. 2012: Pangloss revisited: A critique of the dilution effect and the biodiversity-buffers disease paradigm. – *Parasitology* 139: 847–863.  
 Stafford, K.C. III & Williams, S.C. 2014: Deer, ticks and Lyme disease: deer management as a strategy for the

- reduction of Lyme disease. – Fact sheet, the Connecticut Agricultural Experimental Station, 11 ss.
- Stafford, K.C. & Williams, S.C. 2017: Deer-targeted methods: A review of the use of topical acaricides for the control of ticks on white-tailed deer. – *J. Integr. Pest Manage.* 8: 1.
- Stafford, K.C. III, Denicola, A.J., Pound, J.M., Miller, J.A. & George, J.E. 2009: Topical treatment of white-tailed deer with an acaricide for the control of *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) in a Connecticut Lyme borreliosis hyperendemic community. – *Vector-borne Zoon. Dis.* 9: 371–379.
- Süld, K., Valdmann, H., Laurimaa, L., Soe, E., Davison, J. & Saarma, U. 2014. An invasive vector of zoonotic disease sustained by anthropogenic resources: the raccoon dog in northern Europe. – *PLoS ONE* 9(5): e96358.
- Süld, K. 2017: Food habits, parasites and space use of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides*: the role of an alien species as a predator and vector of zoonotic diseases in Estonia. – *Dissertationes Biologicae Universitatis Tartuensis* 321; 47 ss. + 4 liitettä.
- Tonteri, E., Jokelainen, P., Matala, J., Pusenius, J. & Vapalahti, O. 2016: Serological evidence of tick-borne encephalitis virus infection in moose and deer in Finland: sentinels for virus circulation. – *Parasites & Vectors* 9:54
- Wieren, S.E. van, Braks, M.A.H. & Lahr, J. 2016: Effectiveness and environmental hazards of acaricides applied to large mammals for tick control. – *Teoksessa/*
- In: Braks, M.A.H., Wieren, van S.E., Takken, W. & Sprong, H. (toim./eds), Ecology and prevention of Lyme borreliosis. Ecology and control of vector-borne diseases, Vol. 4, ss. 265–278. Wageningen Academic Publishers.*
- Wodecka, B., Michalik, J., Lane, R.L., Nowak-Chmura, M. & Wierzbicka, A. 2017: Differential associations of *Borrelia* species with European badgers (*Meles meles*) and raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in western Poland. – *Ticks & Tick-borne Dis.* 7: 1010–1016.
- Wood, C.L., Lafferty, K.D., Deleo, K.D., Young, H.S., Hudson, P.J. & Kuris, A.M. 2014: Does biodiversity protect humans against infectious disease? – *Ecology* 95: 817–832.
- Öhman, C. 1961: The geographical and topographical distribution of *Ixodes ricinus* in Finland. – *Acta Soc. Fauna Flora Fennica* 74: 1–38.

Hyväksytyt/Accepted 21.11.2017

Heikki Henttonen  
 Luonnonvarakeskus (Luke)  
 Natural Resources Institute Finland (Luke)  
 P.O. Box 2  
 FI-00790 Helsinki, Finland  
 e-mail: heikki.henttonen@luke.fi