

## *Thelazia callipaeda* ja *Thelazia californiensis*

### Tunnistaminen

*Thelazia*-uroksen pituus vaihtelee 5 ja 10 mm välillä, naaraan reilusta 10 mm:stä vajaaseen 20 mm:iin. *Thelazio*illa on hyvin kehittynyt suontelo ja lyhyehkö esofagus. Uroksen hännästä puuttuvat sivusiivekkeet. Spikulat ovat epäsymmetriset ja niissä on huomattava keskinäinen koko- ja muotoero. Spikuloista toinen on hyvin lyhyt ja tanakka, toinen noin 10 kertaa pidempi ja säiemäinen. Naaraan sukuaukko sijaitsee esofaguksen loppupään kohdalla.

### Elämäntieto

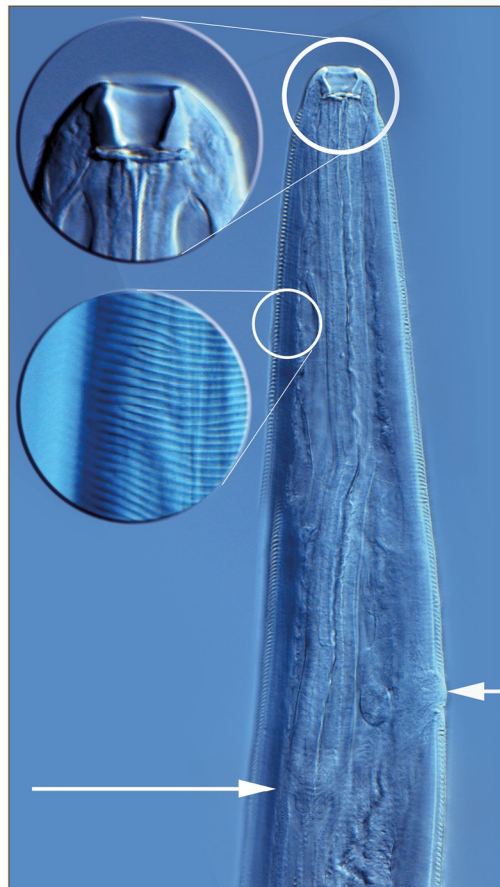
*Thelazi*at elävät silmään liittyvissä kudoksissa, kuten vilkkuluomen alla, silmän sidekalvon poimuissa tai silmän ja nenäontelon välisissä kyynelkanavissa. Munat embryonoituvat jo matonaaraan kohdussa ja naaras synnyttää munan kuoresta muodostuneen sukkamaisen kalvon ympäröimiä L1-toukkia koiran kyynelneesteeseen. *Thelazi*an vektorina toimivat kyynelneestettä ravintonaan käyttämät kaksisiipiset hyönteiset. Niistä mahlakärpäsiin kuuluva *Phortica variegata* on Euroopassa tunnetuin. Kärpäsessä toukka vapautuu sitä ympäröivästä kalvosta ja tunkeutuu kärpäsen suolen seinämän läpi ruumiinontelon hemolymfaan. Kärpäsessä tapahtuu kehittyminen koiralle tartunnalliseen L3-muotoon. Infektiivinen toukka vaelttaa edelleen kärpäsen pään alueelle ja infektoi uuden isäntäeläimen kärpäsen ruokaillessa isäntäeläimen silmien lähistöllä. Silmään liittyviin kudoksiin päästyään toukka jatkaa kehitystään aikuiseksi madoksi. Aikuisuminen kestää noin kuukauden. *Thelazia callipaeda* tarttuu moniin villieläimiin, esimerkiksi kettuun, suteen ja näätään, jotka voivat toimia loistartuntojen reservuaarina luonnossa.

### Esiintyminen

*Thelazia callipaeda* esiintyy Euroopan eteläisissä osissa (kirjallisuusraportteja erityisesti Italiasta, Sveitsin eteläosista, Ranskasta, Portugalista ja Espanjasta), entisen Neuvostoliiton alueella ja Kaukoidässä. Pohjois-Amerikassa esiintyy *Thelazia californiensis*-nematodia, joka voi tarttua koiraan. *Thelazio*osia on todettu Suomessakin tuontikoirilla. Molemmat lajit ovat zoonoottisia.



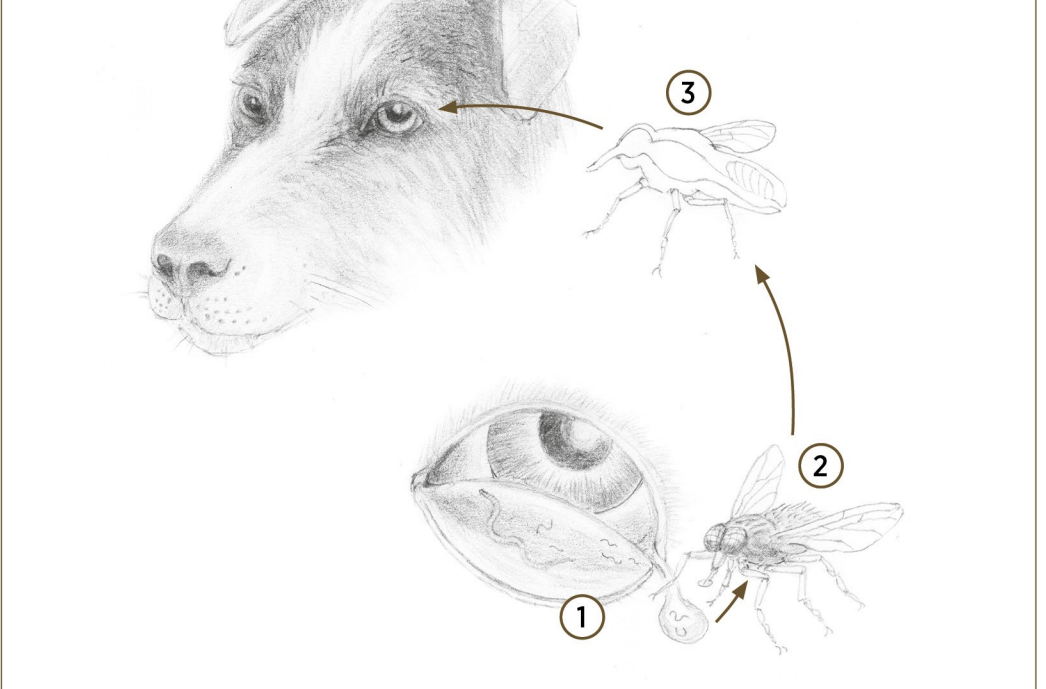
Silmän sidekalvon tulehdus ja turvotus *Thelazia callipaeda*-infektiossa. Kuva artikkelista: Miró G, Montoya A, Hernández L, Dado D, Vázquez MV, Benito M, Villagrasa M, Otranto D: *Thelazia callipaeda*: infection in dogs: a new parasite for Spain. *Parasites & Vectors* 2011, 4:148 doi:10.1186/1756-3305-4-148



Lähikuvassa *Thelazia callipaeda*-naaraan etupää. Madolla on hyvin kehittynyt suontelo. Esofagus on varsin lyhyt (päättymiskohta osoitettu pitkällä nuolella). Sukuaukko sijaitsee lähellä esofaguksen päättymiskohtaa (pieni nuoli). Kuvassa näkyy myös kutikulan poikkijuovaisuus.

### ELÄMÄNKIERTO

#### *Thelazia callipaeda*



1. *Thelazi*at elävät silmään liittyvissä kudoksissa, kuten vilkkuluomen alla, silmän sidekalvon poimuissa tai silmän ja nenäontelon välisissä kyynelkanavissa. Naaras synnyttää munan kuoresta muodostuneen sukkamaisen kalvon ympäröimiä L1-toukkia koiran kyynelneesteeseen. 2. *Thelazi*an vektorina toimivat kyynelneestettä ravintonaan käyttämät kaksisiipiset hyönteiset. Hyönteisessä toukka vapautuu sitä ympäröivästä kalvosta ja tunkeutuu sen suolen seinämän läpi ruumiinontelon hemolymfaan, jossa tapahtuu kehittyminen koiralle tartunnalliseen L3-muotoon. 3. Infektiivinen toukka vaelttaa edelleen kärpäsen pään alueelle ja infektoi uuden isäntäeläimen kärpäsen ruokaillessa sen silmien lähistöllä. Silmään liittyviin kudokseen päästyään toukka jatkaa kehitystään aikuiseksi madoksi.

### Merkitys koiran terveydelle

Osa koirista voi olla kliinisesti oireettomia, mutta erilaiset silmäoireet ovat tavallisia. Kliinisten oireiden vakavuus ei riipu matojen määrästä. Tavallisimmin esiintyy silmän sidekalvon ja silmäluomien tulehdusta, kyynelvuotoa sekä silmävuotoa, joka voi olla märkäistä. Myös keratiittioireita ja sarveiskalvohaavaumia saattaa esiintyä. Matojen vaivaama silmä voi olla aristava, mikä ilmenee usein silmän siristelynä tai valonarkuutena.

### Diagnoosi

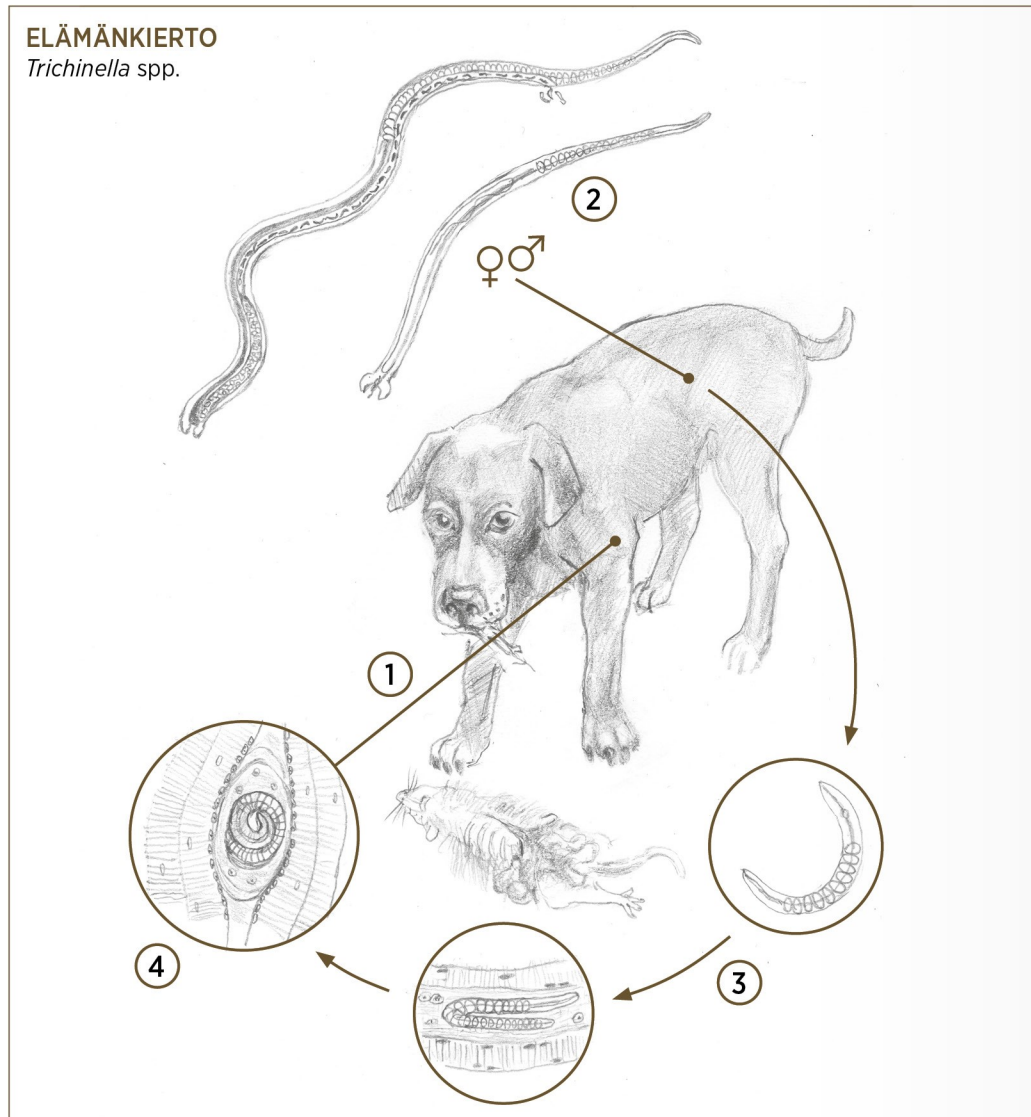
Koska *thelazio*osille ominaisia silmäoireita voi esiintyä monien muidenkin silmänsairauksien tai esimerkiksi trauman yhteydessä, diagnoosin varmistaminen edellyttää morfologialtaan tyyppisten sukulamatojen havaitsemisen silmien kliinisessä tutkimuksessa. Usein loiset löytyvät silmän sidekalvon poimuista tai vilkkuluomen alta. Morfologisten piirteiden lisäksi mato-



*Thelazia callipaeda*-uroksen häntäpäätä. Kuvassa erottuvat spikulat, joissa on huomattava keskinäinen pituus- ja muotoero. Vasemmanpuoleinen säiemäinen spikula on noin 10 kertaa pidempi lyhyeen ja tanakkaan oikeanpuoleiseen spikulaan verrattuna.

## ELÄMÄNKIERTO

*Trichinella* spp.



1. Koira saa tartunnan syömällä lihaa, jonka sisällä on trikinellan toukkamuotoja. Toukat vapautuvat lihaksen sisältä mahalaukussa. 2. Trikinellat saavuttavat nahanluontien jälkeen aikuisuuden ja lisääntyvät suvullisesti isäntäeläimen ohutsuolessa. 3. Naarasmato synnyttää jo valmiiksi kuoriutuneita toukkia (NBL) suolinukan sisälle, josta toukat nopeasti päätyvät imuneste- ja verenkierron välityksellä poikkijuovaisiin lihaksiin. Toukka tunkeutuu lihassolun sisälle, ja muokkaa siitä itselleen hoivasolun. 4. Seuraavien viikkojen kuluessa toukka kasvaa kokoa ja käpertyy kierreelle hoivasolunsa sisälle. Tiettyjen trikinellalajien toukan ympärille muodostuu sidekuduskapseli. Toukka säilyy lihaksessa infektiivisenä vuosia ja odottaa päätyvänsä uuden isäntäeläimen syömäksi.

tua infektiosta syntyvät ensimmäiset toukat. Toukat tunkeutuvat suolinukan sisälle ja kulkeutuvat imu- ja veriteitse poikkijuovaisiin lihaksiin ympäri elimistöä. Lihassoluun tunkeuduttuaan toukat muokkaavat lihassolun omaksi hoivasolukseksi (nurse cell), joka huolehtii toukan ravinnon saannista ja kuona-aineiden kuljetuksesta. Jotkut lajit muodostavat yhteisvaikutuksessa isännän kanssa ympärilleen sidekuduskapselin. Toisilta lajeilta tämä kapseli puuttuu. Ajan myötä kapseli kalkkeutuu. Toukat säilyvät lihaksistossa vuosikautia infektiokykyisinä odottamassa seuraavan isännän suuhun päättymistä. Suolistovaiheen tartunta sen sijaan loppuu itsestään noin puolestoista kuukauden kuluessa.

## Esiintyminen

Trikinellalajeja tai genotyyppejä erotetaan tällä hetkellä 12, ja niistä tunnetuin lienee *Trichinella spiralis*. Trikinellat ovat levinneet maailmanlaajuisesti, vaikka lajikirjo vaihtelee maantieteellisesti. Suomessa tavataan neljää trikinellalajia: *T. spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi* ja *T. pseudospiralis*. *Trichinella nativa* on yleisin lajimme villeillä koiraeläimillä ja se kestää hyvin pakastumista lihansyöjän lihaksistossa. *Trichinella pseudospiralis* on kapseliton laji, jota esiintyy myös linnuilla.

## Merkitys koiran terveydelle

Koirien vasta-ainekartoituksissa eri maissa tartunnat ovat osoittautuneet melko yleisiksi, mutta oireet ovat harvinaisia. Epäspesifiset oireet saatetaan tosin helposti koirillakin yhdistää muihin tauteihin, ja koska oireet yleensä asettuvat ajan myötä, ei tarkempiin tutkimuksiin ryhdytä. Suolistovaiheen aikana mahdollisia oireita ovat oksentelu, ripuli ja kuume, ja lihassolun vaiheessa pääasiassa lihaskivut. Koirilla on myös raportoitu trikinelloosiin liittyvää tajuttomuutta ja sydämen toiminnan häiriötä.

Trichinella-toukka lihaskudoksessa (vasemmalla) ja lihasnäytteestä digestoimalla eristettynä. Kyseessä on L1-vaiheen toukka, joka luo nahkansa vasta päästyään uuteen isäntäeläimeen.



## TRIKINELLA ON ZONOOOTTINEN LOINEN

Ihminen saa trikinellatartunnan samoin kuin muutkin eläimet: syömällä infektiivistä, trikinellatoukkia sisältävää lihaa. Tyypillisimmin ihmisen tartunnat tulevat sian- tai villisianlihan syömisestä, mutta myös hevosenliha on aiheuttanut Euroopassa epidemioita. Koira ei toimi ihmiselle tartuntalähteenä, ellei koiranlihaa syödä. Lihantarkastuksen yhteydessä trikinellan mahdollisille isäntäeläimille tehdään trikinellatutkimus. Eri trikinellalajit aiheuttavat ihmiselle vakavuudeltaan erilaisen taudin, kaikkein patogeenisimpänä pidetään *T. spiralis*-lajia. Ihminen oireilee tartunnan alussa tyypillisesti ruoansulatuskanavaoirein, jotka ensimmäisen viikon jälkeen asteittain hellittävät. Loisten siirtymässä lihaksiin kivut, kapillaarisuonten verenvuodot ja anafylaksia ovat tavallisina oireina, mutta monien eri elinten toiminta voi häiriytyä ja oireet ja pahimmillaan kuolema voivat johtua monesta eri syystä. Kuolemantapaukset ovat kuitenkin melko harvinaisia. Lihassolun vaiheen oireilu voi kestää useita viikkoja.

ria-tyyppisiä munia. Sentrifugoitaessa virtsaa munat laskeutuvat sakan joukkoon, josta ne voi mikroskoipoimalla havaita. Sentrifugoidun virtsan nestefaasin voi korvata flotaatio-liuoksella, jolloin munat saadaan kelluttamalla eristettyä. Munien erittyminen virtsaan vaihtelee, joten tartunnan toteaminen saattaa vaatia useamman päivän virtsanäytteen tutkimisen. Virtsanäytteen puhtaudesta on syytä varmistua: ulostekontaminaatioissa muiden loisten munat voidaan virheellisesti tulkita virtsan mukana erittyneiksi. Jos virtsanäytteillä seurataan hoidon tehoa, tulee näytteitä ottaa vielä vähintään kahden viikon kuluttua hoidon päättymisestä.

### Hoito ja ennaltaehkäisy

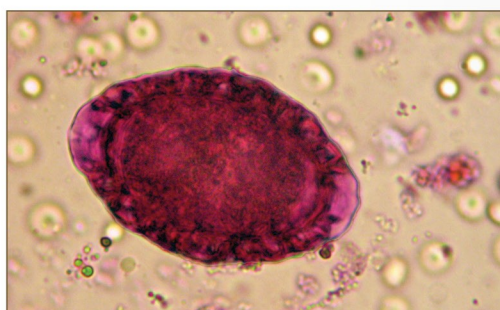
*Pearsonema plica* -tartunnan hoitoon ei ole rekisteröityä lääkettä, mutta lääkehoitovaihtoehtoina mainitaan kirjallisuudessa bentsimidatsolit, levamisoli ja ivermektiini. Äskettäin julkaistussa tapausselostuksessa hoidon tehoa seurattiin munien erittymisellä ja tähystämällä ja tässä tapauksessa todettiin, että fenbendatsoli ja ivermektiini olivat tehottomia. Sen sijaan kahden päivän levamisoli-kuuri tappoi rakossa elävät madot.

Ennaltaehkäisevästi voidaan loisen esiintyvyyden alueella esimerkiksi koiran ulkotarhan pohja tehdä epämieluisaksi kastemadoille. Alustaksi sopii vaikkapa maasta korotettu lattia tai hiekka. Metsästystä pidetään riskitekijänä, sillä metsästyskoirat liikkuvat samoilla alueilla kuin tartunnan tärkeimmät reservuaarit, ketut.

## *Diectophyma renale*, suuri munuaismato

### Tunnistaminen

*Diectophyma renale* (engl. giant kidney worm) on koiralla esiintyvistä nematodeista suurikokoisin. Urosmadot ovat noin 15–45 cm:n pituisia ja voivat olla paksuudeltaan 6 mm. Naaras voi olla jopa metrin pituinen (20–100 cm) ja 12 mm:n paksuinen. Madot ovat punaisia ja molemmista päistään tylppiä. Uroksen häntäpäässä on kellomainen parittelubursa. *Diectophyma*-munat ovat vaaleita, sitruunanmuotoisia ja paksukuorisia. Munien koko on luokkaa 60–80 µm x 40–50 µm. Napoja lukuun ottamatta munan kuori on epätasainen ja voimakkaasti poimuuntunut.



*Diectophyma*-muna värjättyssä virtsanäytteessä. Muna on värjäämättömässä näytteessä vaalea, sitruunanmuotoinen ja paksukuorinen. Munan koko on noin 70 x 45 µm. Napoja lukuun ottamatta munan kuori on epätasainen ja voimakkaasti poimuuntunut. Kuva: Thunder Bay Veterinary Hospital

### Elämänkierto

Aikuiset madot elävät munuaisissa ja munuaisaltaassa. Naaraan munimat munat kulkeutuvat virtsarakon kautta virtsan mukana ympäristöön. Virtsassa esiintyessään munat ovat joko yksi- tai kaksisoluvaiheessa. Munien on päästävä veteen, jossa niiden embryonoituminen kestää lämpötilasta riippuen kahdesta viikosta useisiin kuukausiin. Elämänkierron jatkumisen edellytyksenä on munasta kuoriutuneiden toukkien joutuminen vedessä elävien harvasukasnivelmatojen (*Lumbriculus variegatus*) ruuansulatuskanavaan. Väli-isännän ventraalisessa verisuonessa *Diectophyma*

### CAPILLARIA-, PEARSONEMA- JA EUCOLEUS-MORFOGIAA

Capillariat, Pearsonemat ja Eucoleukset ovat pitkiä kapeita hiusmaisia sukkulamatoja. Matoa mikroskoopilla tarkasteltaessa voidaan havaita samaan yläheimoon (mm. *Trichinella*, *Trichuris*, *Capillaria*) kuuluville madoille tyypilliset stikosome-rakenteet esofaguksen ympärillä. Capillarialla stikosomeja on 20–60 kappaletta ja ne esiintyvät kolmessa rivissä. Naaraan sukuaukko sijaitsee lähellä esofagusta. Peräaukko sijaitsee hyvin lähellä madon kaudaalipäätä. Uroksella on yksi sukkamaisen rakenteen suojaama spikula.

kehittyy nahanluontien kautta infektiiviseksi L3-toukaksi. Elämänkierto jatkuu, kun koira nielaisee infektiota kantavan harvasukasmadon. Loisen varsinaisia pääisäntiä todennäköisemmin harvasukasmato tulee syödyksi kalan tai sammakkoeläimen toimesta. Ne voivat toimia parateenisina isäntinä, joissa loinen säilyy kapseloituneena infektiivisenä ja valmiina siirtymään pääisäntänsä tämän syötyä infektiota kantavan parateenisen isännän. Raakaa kalaa pidetäänkin tärkeimpänä infektiolähteenä koiralle.

Pääisännässä L3-toukka tunkeutuu vatsalaukun limakalvoon ja vaeltaa sieltä maksaan, ja maksassa tapahtuvan jatkokehityksen jälkeen munuaiseen. Aikuiset madot löytyvät tavallisimmin oikeanpuoleisesta munuaisesta, harvemmin virtsanjohtimesta tai virtsarakosta. Koiralla matojen päätyminen vatsaonteloon ei ole harvinaista. Mato voi säilyttää lisääntymiskykynsä jopa viisi vuotta.

### Esiintyminen

Tartuntoja tavataan koiran ohella muillakin lihasyöjillä ja niitä on kuvattu harvinaisina myös muilta eläinlajeilta, esimerkiksi sialta, hevoselta ja ihmiseltä – joskin aniharvoin. Varsinaisena pääisäntänä pidetään minkkiä. Loisen esiintymisaluetta pidetään maailmanlaajuisena (Eurooppa, Pohjois- ja Etelä-Amerikka, Afrikka ja Australia). *Diectophyma renalea* ei ole tavattu Suomesta.

### Merkitys koiran terveydelle

Suurikokoiset madot aiheuttavat ympäröivässä munuaiskudoksessa paineatrofiaa ja nekroosia. Munuaiskudos tuhoutuu usein lähes täysin, jolloin madon tai matojen ympärillä on vain venynyt munuaiskapseli ja ohuita kalvomaisia tai kalkkeutuneita rippeitä munuaiskudoksesta. Tilannetta vaikeuttaa yleensä munuaiskudoksen ja -altaan tulehdus. Yleensä matoja on vain oikeassa munuaisessa, jonka vajaatoiminnan toimiva vasen munuainen pystyy korvaamaan. Tällöin oireilevaa munuaisten vajaatoimin-

### DICTOPHYMA RENALE -MORFOGIAA

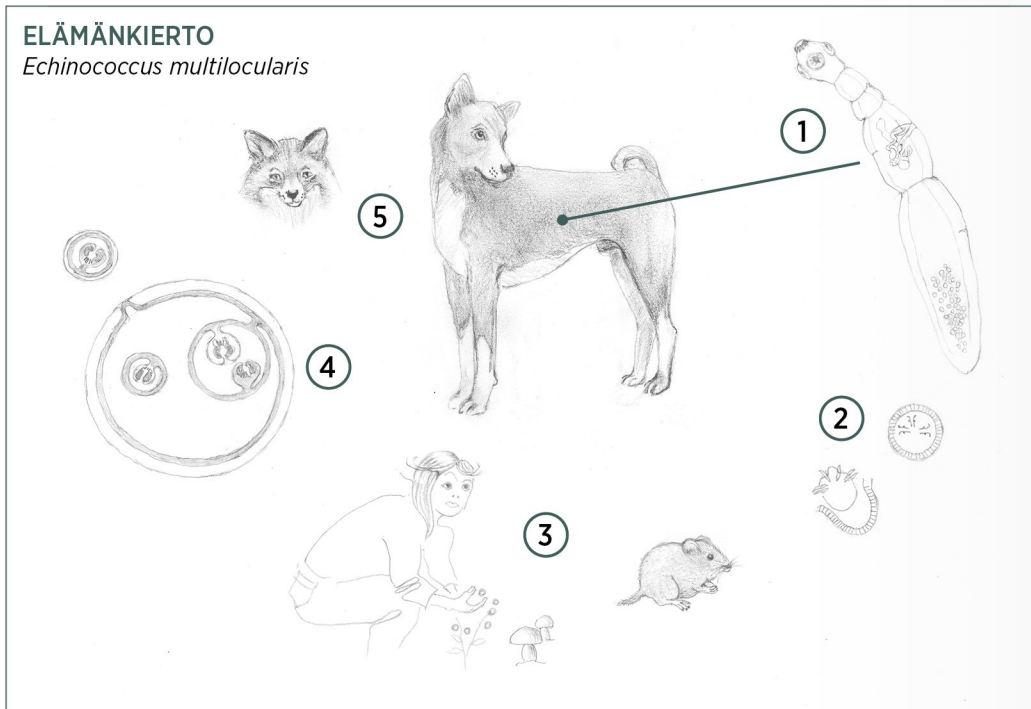
Löydettyessä metrin mittainen ja yli senttimetrin paksuinen mato koiran munuaisesta diagnoosi on varsin helppo ilman madon morfologisten yksityiskohtien tuntemistakin. Suuaukko on yksinkertainen. Siinä ei ole huulirakenteita. Suuaukkoa ympäröi kapea ja tasainen rengasmainen vyöhyke, jossa on kuusi pientä matalaa kumpumaista papillaa. Suuaukkoa ympäröivän rengasrakenteen ulkopuolella kiertää toinen, niin ikään kuudesta papillasta koostuva rengasmuodostelma. Ulkokehän papillat ovat sisäkehän papilloita selvästi suurempia ja puolipallon muotoisia. Esofagus on pitkä ja kapea. Uroksen häntäpää laajenee kellomaiseksi parittelubursaksi, josta kuitenkin puuttuvat bursan tukihaarat. Bursaan liittyvänä on yksittäisiä papilloja sekä yksi rakenteeltaan yksinkertainen harjasmainen spikula, jonka pituus vaihtelee 5–6 mm:n välillä. Naaraan sukuaukko sijaitsee madon anterioriosassa. Anus sijaitsee terminaalaisesti madon häntäpäässä.



*Diectophyma renale* on suurin koiralla esiintyvä nematodi. Kuvan madot on prepoiteltu koiran kirurgisesti poistetusta munuaisesta. Kuva: Thunder Bay Veterinary Hospital

## ELÄMÄNKIERTO

*Echinococcus multilocularis*

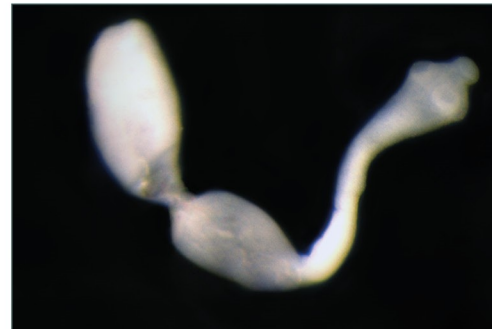


**1.** Aikuiset ekinokokit elävät koiran ohutsuoleen kiinnittyneinä. Ne ovat hyvin lyhyitä heisimatoja ja muodostuvat vain muutamasta jaokkeesta. Viimeinen gravidi jaoke irttoa ja uusiutuu noin viikon välein. **2.** Munan suojassa elävä onkosfääri-toukka on kestävä ja voi säilyä ympäristössä infektiivisenä pitkiä aikoja. Väli-isäntinä toimivat kasvinsyöjäläimet saavat ekinokokin munia ruoansulatuskanavaansa ravinnon mukana. **3.** Luonnollisina väli-isäntinä toimivat myyrät, mutta myös muut eläimet ja ihminen voi saada tartunnan. **4.** Kuoriutunut onkosfääri-toukka vaeltaa veri- tai imusuonien kautta maksaan tai harvemmin keuhkoihin, joissa seuraavien kuukausien aikana muodostuu monilokeroinen ja ympäröiviin kudoksiin tunkeutuva hydatidikystarakennelma. **5.** Koira saa tartunnan syömällä infektoituneen väli-isännän sisäelimiä, joissa esiintyy loisen metakestodimuotoja. Prepatenssiaika on noin 40 vrk.

## ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIKSEN MORFOLOGIAA

Ekinokokit kuuluvat pienimpiin heisimatoihin. *Echinococcus multilocularis*ksen pituus vaihtelee välillä 1,2–3,7 mm. Esimerkiksi ruumiinavauksen yhteydessä tämä pienikokoinen ja hento heisimato on erittäin vaikea havaita paljaalla silmällä. Suolen seinämään mato tarttuu kärsämäisen rostelluminsa avulla. Rostellumissa on kaksi kehää väkisiä, joiden koko vaihtelee 20:n ja 35:n µm:n välillä. Madolla on kolmesta viiteen jaoetta. Gravidi posteriorisin jaoke on suurin, mutta toisin kuin *E. granulosuksella*, sen pituus on alle 50 % madon kokonaispituudesta. Testiksiä on 16–35 kpl, mikä on vähemmän kuin heisimadoilla yleensä. Testikset sijaitsevat pääosin posteriorisesti ja lateraalisesti naaraspuolisiin sukuelimiin verrattuna. Cirrus-säkki on ovaali tai päärynänmuotoinen. Sukuaukko sijaitsee kussakin jaokkeessa unilateraalisesti, keskiosassa tai siitä anteriorisesti. Ovari on kaksilohkoinen ja sijaitsee jaokkeen posterioriosassa. Vitelliinirauhanen sijaitsee kompaktisti tarkkarajaisella alueella, ovarin posterioripuolella. Säkkimäinen uterus sijaitsee jaokkeen anterioriosassa, eikä siinä ole sivuhaaroja.

Loisen metakestodimuoto on aleveolaarinen hydatidikysta, joka muodostuu yleensä maksaan, harvoin muualle elimistöön. *E. granulosuksen* aiheuttamassa hydatidikystassa uusia loistoukkia muodostava germinatiivinen epiteeli sijaitsee kystan sisäseinämässä. *E. multiloculariksella* germinatiivista epiteeliä on kystien sisä- ja ulkoseinämässä kystamuodostuksen painopisteen ollessa ulkoseinämässä silmikoituvissa uusissa loisrakkuloissa. Lisääntymisen seurauksena syntyy monilokeroinen, ympäröivään kudokseen kapseloitumatta tunkeutuva loisrakkula. Rakkulat ovat yleensä pieniä (1–10 mm, suurimmillaan 30 mm). Kystien sisältö koostuu kiisselimäisestä läpikuultavasta nesteestä ja kystien muodostuminen stimuloi väli-isännän elimistön muodostamaan alueelle sidekudosta.



Stereomikroskooppikuva *Echinococcus multilocularis*kselta, jonka pituus vaihtelee välillä 1,2–3,7 mm. Esimerkiksi ruumiinavauksen yhteydessä tämä pienikokoinen ja hento heisimato on erittäin vaikea havaita paljaalla silmällä.



Stereomikroskooppikuvan *Echinococcus multilocularis*ksessa tummempana näkyvät pyöreät rakenteet ovat munia.



*Echinococcus multilocularis*ksin munia. Niitä on koiran ulosteissa yleensä vähän. Ne ovat taenia-tyyppisiä eikä niitä voida erottaa rakenteensa perusteella esimerkiksi taenia-lajien munista. Munissa erottuu selvästi paksu ulkokuori eli embryofori, joka suojaa pyöreää onkosfääritoukkaa. Onkosfäärin sisällä on kolme paria väkäsrakenteita.



*Echinococcus multilocularis*-loisen koiralle tartunnan aiheuttava kehitysvaihe on nk. alveolaarinen hydatidikysta. Loinen lisääntyy suvuttomasti väli-isännässä, jolloin muodostuu pahanlaatuisen kasvaimen tavoin ympäröiviin kudoksiin tunkeutuva, vierä vieren pakkautuneista loisrakkuloista koostuva muutos. Väli-isäntä sairastuu maksavaurion seurauksena vakavasti ja on helppo saalis pääisännälle, kuten koiralle. vastaavanlaisia muutoksia voi kehittyä myös ihmisen sisäelimiin. Kuvassa harmaakuvermyyrä vatsaontelo avattuna. Loisrakkulat ovat tuhonneet keskellä kuvaa näkyvän maksan lähes kokonaan. Kuva: Heikki Henttonen

Munan suojassa elävä onkosfääri-toukka on kestävä ja voi säilyä ympäristössä infektiivisenä jopa kaksi vuotta. Väli-isäntinä toimivat kasvinsyöjäläimet saavat ekinokokin munia ruoansulatuskanavaansa ravinnon mukana. Kuoriutunut onkosfääritoukka vaeltaa veren tai imunesteen kautta maksaan tai harvemmin keuhkoihin, joissa seuraavien kuukausien aikana muodostuu monilokeroinen ja ympäröivien kudosten lomaan kasvava kystarakennelma, joka lisää loisyksilöiden määrää suvuttomasti. Tämä on tärkeä vaihe loisen selviytymisen kannalta, koska aikuisen yksilön lisääntymiskapasiteetti on melko pieni ja elinaika lyhyt (3–4 kk). Satunnaisesti toukkamuotoja voi päätyä verenkierron mukana myös muualle elimistöön etäpesäkkeen tavoin. Harvinaisissa tapauksissa myös koira voi toimia väli-isäntänä.

## Esiintyminen

Loista tavataan pohjoisella pallonpuoliskolla. Esiintyvyys vaihtelee alueittain ja riippuu muun muassa sopivien pää- ja väli-isäntäeläinten esiintyvyydestä. Korkeimpia esiintyvyyssprosentteja on raportoitu ketuilta, joista monissa Keski- ja Länsi-Euroopan maissa noin 50 % on infektoituneita.



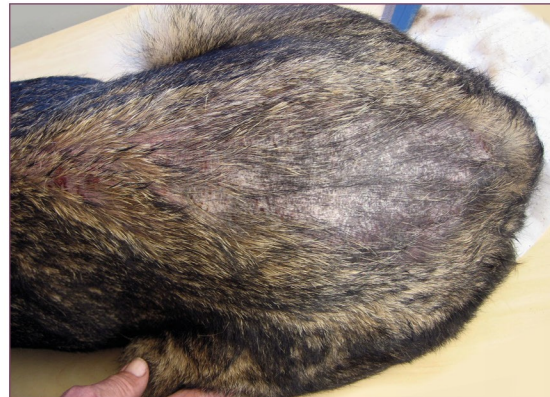
Kirpputartunta koiralla. Kuvassa on kissankirppu ja runsaasti mustia lastuja, jotka ovat verta sisältäviä kirpunuolosteita.



Kirput läpäisevät usein varsin huonosti valomikroskoopin valoa, mikä vaikeuttaa käytännön kirppudiagnostiikkaa. Laktofenolikäsittelyn (ks. ohje Diagnostiikkaosio) avulla kirppu muuttuu läpikuultavaksi, jolloin morfologiset yksityiskohdat saadaan selkeästi näkyville.



Kirppuallergiamuutoksia koiran takaselän ja takapäähän iholla.



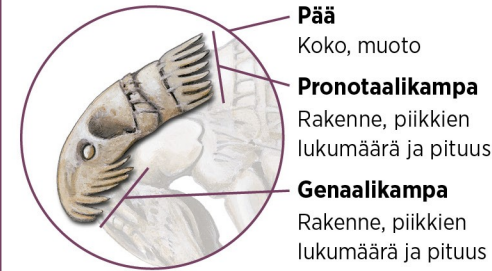
Kuvat: Svetlana Belova

### Hoito ja ennaltaehkäisy

Jotkut luonnoneläinten kirput voivat käydä puraisemassa koiraa ja liikkua sen turkissa ilman, että tilanteeseen täytyy puuttua lääkityksin. Tällaisia ovat esimerkiksi linnun ja siilin kirput. Jos taas koirasta löytynyt kirppulaji osoittautuu sellaiseksi, jonka tiedetään aiheuttavan pitkäaikaisempaa haittaa koiralle ja joka kykenee lisääntymään koiran elinympäristössä, ovat häätötoimet tarpeen. Lääkitystä jatketaan yhtäjaksoisesti kunnes tilanne on hallinnassa. Kirpun elämänsyklin katkaiseminen kotiolosuhteissa edellyttää yleensä vähintään 12 viikon katkeamatonta lääkitystä kirppuihin tehoavalla lääkkeellä. Tavallisin syy kirppuhäädön epäonnistumiseen onkin liian lyhyeksi jäänyt hoito tai kirppuhäädön epäsäännöllisyys siten, että kirppupopulaatiolle tarjoutuu mahdollisuus elpyä epäsäännöllisten hoitojen välillä. Kaikki talouden koirat ja kissat hoidetaan samalla kertaa.

Kirppujen häätöön soveltuvia valmisteita on paljon. Niissä on merkittäviä eroja vaikutusmekanismissa, vaikutusajassa ja tapponopeudessa. Osa valmisteista tehoaa aikuisiin kirppuihin, osa myös toukkiin ja muniin. Kirpun kotelovaihe on häädön kannalta haastavin elämänsyklin vaihe. Aikuisina kirppuina koirassa on vain noin 5 % koko kirppupopulaatiosta. Loppuosa populaatiosta on muniä (noin 50 %), toukkia (noin 35 %) ja kotelovaiheen kirppuja (noin 10 %). Koirassa havaittavat kirput ovat siis vain jäävuoren huippu ja varsinainen kirppuongelma on kotona koiran elinympäristössä. Koska valtaosa kirppujen elämänsyklin vaiheista elää koiran ympäristössä, täytyy koiran lääkityksen lisäksi yrittää rajoittaa myös tätä kirppupopulaatiota. Siivoustoimenpiteet tulisi kohdistaa erityisesti paikkoihin, joissa koira makoilee ja viettää paljon aikaa. Siten esimerkiksi koiran peti ja mahdollisesti myös auto vaativat puhdistuksen. Mekaaninen puhdistus on tärkeää. Pestävät materiaalit laitetaan pesukoneeseen ja vanhat petimateriaalit korvataan harkinnan mukaan uusilla. Hankalasti puhdistettaviin paikkoihin esimerkiksi lattian ja seinän rakosiin petipaikan ympäristössä

### KOIRAN IHOLTA TAVATTAVIA KIRPPULAJEJA



**Pää**  
Koko, muoto

**Pronotaalikampa**  
Rakenne, piikkien lukumäärä ja pituus

**Genaalikampa**  
Rakenne, piikkien lukumäärä ja pituus

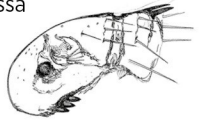
#### *Archaeopsylla erinacei* I. siilinkirppu

**Rakenne:** Pronotaalikammassa muutama piikki, genaalikammassa 2–3 piikkiä.

**Merkitys koiralle:** Ohimenevä, ei pesiydy lemmikin turkkiin.

**Yleisyys:** Yleinen siilin esiintyvyyalueella.

**Sesonki:** Loppukesä, syksy.



#### *Ctenocephalides felis* I. kissankirppu

**Rakenne:** Selvästi erottuva genaali- ja pronotaalikampa, matala, pitkänomainen pää.

**Merkitys koiralle:** Pitkäaikainen ongelma otollisissa olosuhteissa.

**Yleisyys:** Voimakkaimmin yleistävä suomalaiskoirista ja -kissoista tavattu kirppulaji.

**Sesonki:** Loppukesä, syksy.



#### *Ceratophyllus* spp. I. linnunkirppu

**Rakenne:** Genaalikampa puuttuu, tiheä pronotaalikampa, piikkejä noin 24 kappaletta.

**Merkitys koiralle:** Ohimenevä, ei pesiydy lemmikin turkkiin.

**Yleisyys:** Erittäin yleinen.

**Sesonki:** Loppukevät, alkukesä.



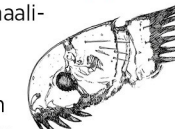
#### *Ctenocephalides canis* I. koirankirppu

**Rakenne:** Selvästi erottuva genaali- ja pronotaalikampa, korkea, voimakkaasti kaartuva pää.

**Merkitys koiralle:** Pitkäaikainen ongelma otollisissa olosuhteissa.

**Yleisyys:** Harvinainen, yksittäistapauksia tuontilemmikeissä.

**Sesonki:** Loppukesä, syksy.



#### *Monopsyllus sciurorum* I. oravankirppu

**Rakenne:** Genaalikampa puuttuu, pronotaalikammassa noin 18 piikkiä.

**Merkitys koiralle:** Pitkäaikainen ongelma otollisissa olosuhteissa.

**Yleisyys:** Yleinen.

**Sesonki:** Loppukevät, alkukesä.



#### *Pulex irritans* I. ihmisenkirppu

**Rakenne:** Sekä pronotaali- että genaalikampa puuttuvat.

**Merkitys koiralle:** Pitkäaikainen ongelma otollisissa olosuhteissa.

**Yleisyys:** Erittäin harvinainen

**Sesonki:** Loppukesä, syksy.



#### *Chaetopsylla globiceps*

I. supikoirankirppu

**Rakenne:** Suurikokoinen, sekä pronotaali- että genaalikampa puuttuvat.

**Merkitys koiralle:** Pitkäaikainen ongelma otollisissa olosuhteissa.

**Yleisyys:** Kohtalaisen yleinen supikoiralla ja mäyrällä.

**Sesonki:** Loppukesä, syksy.



Alkuperäinen taulukko kuvineen julkaisussa *Kirput kissalla ja koiralla – opas kirppujen tunnistamiseen*, Zoetis Finland Oy.

voi ruiskuttaa hyönteismyrkkyä. Kaikki kirpun kehitysvaiheet kuolevat pakkaslämpötilassa (-1 °C) noin vuorokaudessa. Alle 50 %:n suhteellinen ilmankosteus on toukille kohtalokasta.

Kirpputartunnat voivat siirtyä koiraan toisista koirista tai esimerkiksi metsästysretkellä luonnosta. Koirahoitolat tai muut paikat, joissa on paljon koiria koolla, ovat riskipaikkoja, eikä suoraa kontaktia koirien välillä edes tarvita tartunnan saamiseksi. Jos koira matkustaa maahan, jonka kirpputilanne poikkeaa Suomen, Ruotsin ja Norjan lähes täydellisestä kirppuvapaudesta, on sille hyvä aloittaa kirppuihin tehoava lääkitys jo ennen matkalle lähtöä, ja jatkaa sitä koko matkan ajan. Jo Suomenlahden eteläpuolella olevat maat ovat merkittäviä kissankirppumaita. Monissa maissa, jossa kirpputartunnat ovat yleisiä ja ympärivuotisia, käytetään tartuntoja ehkäisevää lääkitystä jatkuvasti. Todetussa *Dipylidium caninum* -heisimatotartunnassa koira lääkitään myös kirppujen varalta uusien tartuntojen ehkäisemiseksi.

>>>

TBE-virus voi siirtyä puutiaisesta isäntään jo muutaman minuutin sisällä puutiaisen kiinnittymisestä. Imemistapahtuman edetessä infektion siirtyminen on kuitenkin todennäköisempää, sillä virus lisääntyy puutiaisen kiinnittymisen jälkeen.

Puutiaisen irrottaminen tai tappaminen pian sen kiinnittymisen jälkeen ei ole varma keino estää puutiaisenkefaliittiviruksen siirtymistä isäntään. Mitä kauemmin puutiaisen imee verta, sitä suuremmaksi virusinfektioannos ja infektioriski muodostuvat.

Tartunnan saaneiden vasta-ainepositiivisuus voidaan määrittää testillä. Endeemisillä alueilla monet oireettomat koirat ovat vasta-ainepositiivisia, joten edes yhdistelmä vasta-ainepositiivisuus ja keskushermosto-oireet ei ole varma todiste puutiaisenkefaliitista. Kohonneet vasta-ainetiiteritasot pariseeruminäytteessä viittaavat hiljattaiseen infektiin ja virus voidaan osoittaa myös PCR-menetelmällä. Kliinisesti oireileva puutiaisenkefaliitti on yleensä nopeasti etenevä ja usein taudin syy voidaan varmistaa vasta ruumiinavauksessa ja sen jälkeen tehdyissä histopatologisissa ja immunohistokemiallisissa tutkimuksissa.

### PUUTIAISET MANIPULOIVAT ISÄNNÄN IMMUUNIPUOLUSTUSTA JA TAUDINAIHEUTTAJAT MANIPULOIVAT PUUTIAISTA

Puutiaisen sylkirauhasen eritteissä on immunomodulaattoreita, joilla on suora vaikutus isännän immuunipuolustukseen. Tunnettuja vaikutuksia ovat mm.

- Komplementtikaskaadin toimintakyvyn heikkeneminen
- Histamiinin sitoutuminen
- NK-solujen, dendriittisolujen ja neutrofiilisten granulosyyttien toiminnan häiriintyminen tai estyminen
- Vasta-ainepitoisuuksien väheneminen
- Sytokiini tuotannon heikkeneminen
- Lymfosyyttien lisääntymisen inhibiointi

Nämä vaikutukset mahdollistavat punkkien verenimemisen samassa isännässä myöhemminkin. Samalla puutiaisvälitteiset taudinaiheuttajat hyötyvät: puutiaisen aiheuttama paikallinen immunosuppressio lisää infektioriskiä.

Taudinaiheuttajien tiedetään vaikuttavan myös puutiaisiin. Tutkimuksissa on havaittu, että isäntäeläimeen tarrautuvat puutiaiset kantavat mukanaan puutiaisvälitteisten tautien aiheuttajia todennäköisemmin kuin samalla alueella esiintyvät puutiaiset keskimäärin. Esimerkiksi borreliatartuntaa kantavan puutiaisen tiedetään sietävän paremmin kuivuutta kuin infektiosta vapaiden puutiaisten. Kuivuutta paremmin sietävät puutiaiset voivat keskittyä vaanimaan ohikulkevia isäntäeläinkandidaatteja tehokkaammin, sillä niiden ei tarvitse palata maan pinnan karikkekerrokseen korjaamaan nestetasapainoaan niin usein kuin huonommin kuivuutta sietävien puutiaisten. Tämä toistaiseksi tuntematon mekanismi hyödyntää sekä borreliabakteeria että puutiaista.



© Tom Björklund

## *Dermacentor reticulatus*

### Tunnistaminen

*Dermacentor*in perusrakenne on puutiaisille (Ixodidae) ominainen. Euroopassa tunnistamisessa on olennaista pystyä erottamaan se *Ixodes*- ja *Rhipicephalus*-sukujen puutiaisista. *Dermacentor*illa on suhteelliset lyhyet suuosat. Pään kantaosa (basis capituli) on suorakulmion muotoinen ja sen dorsaalipinnalla voidaan naaraalla nähdä laajat ovaalinmuotoiset huokoiset kohdat. *Dermacentor*in selkäkilvessä (scutum) on selkeästi erottuva, koristeellinen vaalea marmorikuvioitus. Silmät erottuvat *Dermacentor*in selässä lateraalisesti noin toisen raajaparin tasolla. *Dermacentor*in takareunassa on selvästi erottuva festooneiksi kutsuttu piparkakkureunus. Festooneita on



*Dermacentor reticulatus*, uros vasemmalla, naaras oikealla. Selkäkilvessä on selkeästi erottuva, koristeellinen vaalea marmorikuvioitus. *Dermacentor*in takareunassa on selvästi erottuva festooneiksi kutsuttu piparkakkureunus.

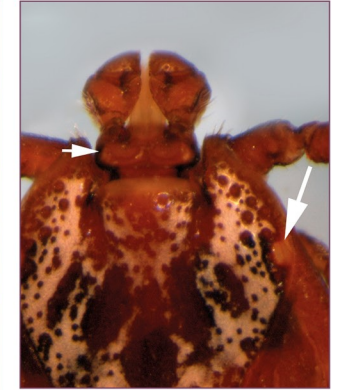
yleensä 11 kappaletta. *Dermacentor* lukeutuu puutiaisista suurimpien joukkoon. Naaras on 3,8–4,2 mm pitkä, verta imettyään huomattavasti suurempi, jopa 15 millimetrinen. Uroskin on kookas: 4,2–4,8 mm.

### Elämäntietoa

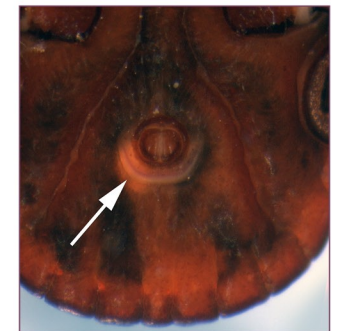
Munista kuoriutuvat toukat imevät verta tyypillisesti jyrsijöistä, kaneista ja linnuista. Aikuismuodot voivat toimia useiden eläinlajien parasiitteina. Ne imevät verta mm. villeistä märehijöistä, hevosista, ihmisistä ja koirista. Kolmi-isäntäisenä puutiaislajina *D. reticulatus* vaatii veri-aterian kolme kertaa elämäntietonsa aikana. Naaras munii veren imemisen ja parittelun jälkeen jopa 4500 munaa. Munasta kuoriutuu kuusijalkainen toukkamuoto parissa, kolmessa viikossa. Ideaalisissa olosuhteissa kaksi *D. reticulatus*-sukupuoluea ehtii käymään läpi elämäntietonsa yhden vuoden aikana. Isäntäeläimensä *Dermacentor* hakee samalla tavoin kuin *Ixodes*: viettämällä suuren osan elämästään odotellessa ja vaalien heinikossa päästäkseen takertumaan ohikulkevaan eläimeen. Parittelu tapahtuu koiran iholla. Naaras aloittaa verenimemistapahtuman ja rupeaa erittämään urosta houkuttelevia feromoneja. Verenimemistapahtuma jatkuu parittelun aikana ja sen jälkeen. Verta imenyt naaras irrottautuu, hakeutuu suojaiseen paikkaan munimaan ja kuolee pian tämän jälkeen. Uros voi paritella useiden naaraiden kanssa.

### Esiintyminen

*Dermacentor reticulatus* elää Keski-Euroopassa erityisesti kosteilla suhteellisen avoimilla niityillä, joissa esiintyy harvakseltaan lehtipuita ja pensaita. Se viihtyy erityisesti järvien ja jokivarsien rantametsäissä sekä niityillä metsien tuntumassa. Elinympäristössä tulisi olla riittävästi vettä ja samalla riittävästi kuivina säilyviä alueita. *Dermacentor* on sopeutunut hyvin myös ihmisen muokkaamiin elinympäristöihin ja sitä tavataan yleisesti puistoalueilla, jotka on otettu virkistyskäyttöön alkuperäistä kasvillisuutta ja vesistöjä säästäten. Yleisesti ottaen *D. reticulatus* voi hyvin ja laajentaa esiintymisaluettaan Euroopassa. *Dermacentor reticulatus*-puutiaista tavataan satunnaisesti suomalaisissa koirissa, jotka ovat matkustelleet tämän puutiaislajin esiintymisalueella.



*Dermacentor*illa on suhteelliset lyhyet suuosat. Pään kantaosa (lyhyt nuoli) on suorakulmion muotoinen ja sen dorsaalipinnalla voidaan naaraalla nähdä laajat ovaalinmuotoiset huokoiset kohdat. Silmät (pitkä nuoli) erottuvat *Dermacentor*in selässä lateraalisesti noin toisen raajaparin tasolla.



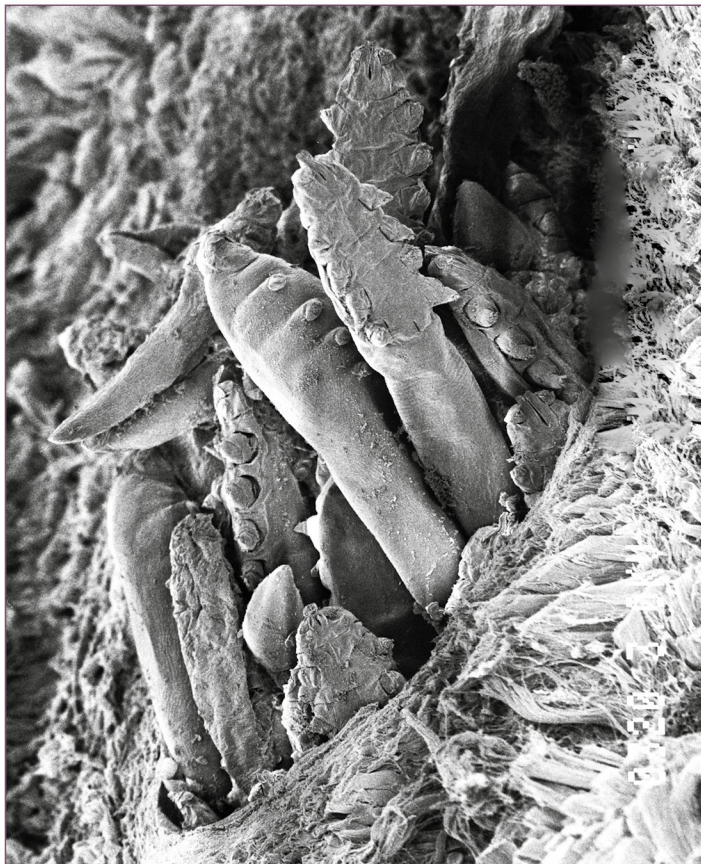
*Dermacentor*in takareunassa on selvästi erottuva festooneiksi kutsuttu piparkakkureunus. Festooneita on yleensä 11 kappaletta. Nuoli osoittaa peräaukkoa ympäröivää uurretta, joka ei ulotu peräaukon etupuolelle.



*Demodex injai* on koiran Demodex-punkeista selvästi pisin (330–370 µm). Tällä punkkilajilla on poikkeuksellisen pitkä opisthosoma.



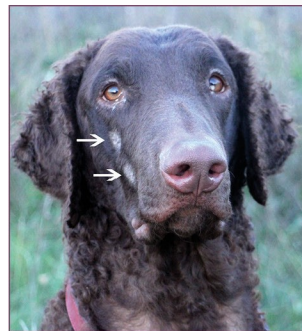
*Demodex cornei* on muita koiralla esiintyviä Demodex-punkeja lyhyempi (90–140 µm). *Demodex cornei* on mahdollisesti *D. canis* -lajin morfologisesti poikkeava muoto. Kuva: Kirsti Schildt



Demodex-punkkien täyttämä karvatuppi pyyhkäisyelektronimikroskooppikuvassa.



Demodex-muna on sukulanmuotoinen, 80–105 x 32–54 µm.



Paikallinen demodikoosi (ihomuutokset merkitty nuolilla) kiharakarvaisella noutajalla. Kuva: Marja Lehtiö

sin huonosti tunnettua, missä tilanteissa ja millaisten mekanismien kautta tämä normaalisti terveilläkin koirilla esiintyvä harmiton *Demodex canis* -punkki voi aiheuttaa osalle koirista karvatomia iholaukkuja ja osalle koirista vakavan, joskus kuolemaan johtavan ihosairauden. Tiedetään, että koiran immuunipuolustus on, oireettomuudesta huolimatta, tietoinen Demodex-punkkien läsnäolosta. Ihossa olevissa sarveissoluissa on reseptoreita (engl. Toll-like receptors), jotka tunnistavat punkin kitiinin, mutta tunnistamista seuraava immuunipuolustuksen reaktio on tavallisim-



Paikallinen demodikoosi borderterrierillä hännän tyvessä.



Yleistynyt demodikoosi sekä siihen liittyvä sekundaarinen pyoderma. Kuva: Sofie Alakoski



Demodikoosiin liittyvää ihottumamuutosta takaraajan iholla. Kuva: Kirsti Schildt



Demodex-punkkien aiheuttama tassutulehdus eli pododemodikoosi. Kuva: Kirsti Schildt

min punkkeja sietävä. Joissakin tilanteissa, nuorilla koirilla, mutta myös aikuisilla erityisesti erilaisten yleissairauksien yhteydessä, Demodex-punkit alkavat lisääntyä holtittomasti. Kun punkkeja on karvatupissa paljon, karvat irtoavat enneaikaisesti, mikä ilmenee karvattomina iholaikkuna. Usein elimistön immuunipuolustus rauhoittaa tilanteen punkkien lisääntymistä rajoittaen ja mahdollistaen uusien karvojen kasvun kaljuuntuneille alueille. Tällainen on niin kutsutulle paikalliselle demodikoosille tyypillinen taudinkuva. Osalla koirista immuunipuolustukseen liittyvän geneettisen puutteen, yleissairauden tai immuunipuolustukseen vaikuttavan lääkityksen seurauksena elimistö menettää kyvyn kontrolloida punkkien lisääntymistä. Tilanne johtaa T-lymfosyyttien väsymiseen, jolloin immuunipuolustusta ylläpitävien ja stimuloivien tulehdusvälittäjäaineiden tuotanto heikkenee, samalla kun immuniteettia lamaavia välittäjäaineita tuotetaan enemmän. Isännän kyky kontrolloida punkkipopulaatiota vaikeutuu merkittävästi. Lisääntyvät punkit valtaavat uusia karvatupia ja osaan karvatupista syntyy epiteelivauriota, jolloin karvatupen sisältöä punkkeineen vuotaa ihon sisään. Ihoon aiheutuu vierasesinetyyppinen krooninen märkäinen tulehdusreaktio, johon liittyy sekundaarinen bakteeritulehdus. Tilanne voi kehittyä vakavaksi ihotulehdukseksi,