



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Ruokaviraston
tutkimuksia
2/2019

Zoonoottiset taudinaiheuttajat tuontikoirissa



Ruokaviraston tutkimuksia 2/2019

Zoonoottiset taudinaiheuttajat tuontikoirissa



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Zoonootiset taudinaiheuttajat tuontikoirissa

Projektiryhmä

Heidi Rossow, Suvi Joutsen ja Pirkko Tuominen
Riskinarvioinnin yksikkö, Ruokavirasto

Tätä raporttia varten on haastateltu seuraavia asiantuntijoita:

Antti Oksanen (Ruokavirasto), Anu Näreaho (IDEXX Laboratories, Suomi), Pikka Jokelainen (Statens Serum Institut, Tanska), Annamari Heikinheimo (Helsingin yliopisto), Thomas Grönthal (Helsingin yliopisto), Tuire Tamminen (Helsingin yliopisto ja Evidensia Eläinlääkäripalvelut Oy), Teresa Skrzypczak (Ruokavirasto), Ruska Rimhanen-Finne (THL), Tiina Nokireki (Ruokavirasto), Sari Haikka (Etelä-Suomen Aluehallintovirasto), Tanja Hakkarainen (Evidensia eläinlääkäripalvelut Oy), Elina Viitasaari (Ruokavirasto), Virva Valle (Ruokavirasto) ja Eeva Ruotsalainen (HUS)

KIITOKSET

Ruokaviraston laboratoriot (eläintautibakteriologian ja -patologian, mikrobiologian sekä virologian yksiköt) ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen ja sisämarkkinakaupan jaosto, tuontikoirien omistajat, kyselyyn vastanneet eläinlääkärit, yhteistyöeläinklinikat ja yhdistykset.

Työ on toteutettu maa- ja metsätalousministeriön tutkimus- ja kehittämismäärärahojen (MMM Dnro 910/03.01.01/2018 ja Elintarviketurvallisuusviraston/Ruokaviraston taloudellisella tuella.

Kuvailulehti

Julkaisija	Ruokavirasto
Tekijät	Heidi Rossow, Suvi Joutsen, Pirkko Tuominen
Julkaisun nimi	Zoonoottiset taudinaiheuttajat tuontikoirissa
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ruokaviraston tutkimuksia 2/2019
Julkaisuaika	Kesäkuu 2019
ISBN PDF	978-952-358-004-6
ISSN PDF	2490-1180
Sivuja	41
Kieli	Suomi
Asiasanat	Tuontikoira, rescue-koira, katukoira, rabies, myyräekinokokki, <i>Brucella canis</i> , <i>Echinococcus multilocularis</i> , ESBL, MRSA, dirofilaria, leishmania, riskinarviointi
Kustantaja	Ruokavirasto
Taitto	Ruokavirasto, käyttäjäpalvelujen yksikkö
Julkaisun jakaja	Sähköinen versio: ruokavirasto.fi

Tiivistelmä

Koiran hankinta ulkomailta on yhä suositumpaa. Tuontimäärien kasvaessa on herännyt myös kysymys koirien mahdollisesti kantamista taudinaiheuttajista. Tässä riskinarvioinnissa kartoitetaan, aiheuttaako koirien tuominen Suomeen tautiriskiä ihmisille tai eläimille Suomessa. Tutkimuksessa on arvioitu erityisesti rabieksen ja myyräekinokokin maahantulon ja maassa leviämisen riskiä tuontikoirien kautta. Projektia varten tehtiin tutkimus, jossa maahan tulevista koirista otettiin laboratorionäytteitä. Näytteistä tutkittiin koirien rabiesrokotevasta-ainetasot, *Brucella canis*, *Echinococcus multilocularis* (myyräekinokokki) sekä ESBL:n ja MRSA:n kantajuus. Lisäksi koirien näytteitä on tutkittu seuraavien loisten varalta: *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* ja *Leishmania infantum* (leishmanioosi). Tuontikoirista otetuista näytteistä saatujen tietojen ja julkaistun tieteellisen tutkimuksen lisäksi perustamme arviomme asiantuntijahaastatteluihin. Tutkimuksessa todettiin puutteita koirien rabiesrokotevasta-ainetasoissa. Lisäksi ESBL-kantajuus oli yleistä tietyistä maista tuoduilla koirilla. Koiran alkuperämaa ja olosuhteet, joista koira on lähtöisin, vaikuttavat tautiriskiin.

Beskrivning

Utgivare	Livsmedelsverket
Författare	Heidi Rossow, Suvi Joutsen, Pirkko Tuominen
Publikationens titel	Zoonotiska patogener hos importhundar
Publikationsseriens namn och nummer	Livsmedelsverkets undersökningar 2/2019
Utgivningsdatum	Juni 2019
ISBN PDF	978-952-358-004-6
ISSN PDF	2490-1180
Sidantal	41
Språk	Finska
Nyckelord	Importerad hund, rescue hund, gatuhund, rabies, <i>Brucella canis</i> , <i>Echinococcus multilocularis</i> , ESBL, MRSA, dirofilaria, leishmania, riskvärdering
Förläggare	Livsmedelsverket
Layout	Livsmedelsverket, enheten för interna stödtjänster
Distribution	Elektronisk version: livsmedelsverket.fi

Referat

Det har blivit allt populärare att skaffa hund från utlandet. När importmängderna ökar väcks frågan om eventuella risker orsakade av sjukdomar som hundarna bär med sig. I den här rapporten kartlägger vi de eventuella sjukdomsriskerna för människor och hundar i Finland som importen av hundar kan leda till. I studien har risken för import och spridning särskilt av rabies och rävens dvärgbandmask i landet via importhundar bedömts. För projektet gjordes en undersökning i vilken laboratorieprov togs av hundar som anlände till Finland. I proven undersöktes nivåerna av rabiesvaccinantikroppar, *Brucella canis*, *Echinococcus multilocularis* (rävens dvärgbandmask) samt bärarskap av ESBL och MRSA. Dessutom undersöktes hundproven för följande parasiter: *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* och *Leishmania infantum* (leishmanios). Förutom resultaten av de prov som togs av importhundar och publicerad vetenskaplig forskning baserar vi vår bedömning på intervjuer med experter. I studien konstaterade vi brister i hundarnas nivåer av rabiesvaccinantikroppar. Dessutom var bärarskap av ESBL vanligt hos hundar importerade från vissa länder. Hundens ursprungsland och de förhållanden som hunden kommer från påverkar risken för sjukdom.

Description

Publisher	Finnish Food Authority
Authors	Heidi Rossow, Suvi Joutsen, Pirkko Tuominen
Title of publication	Zoonotic pathogens in imported dogs
Series and publication number	Finnish Food Authority Research Reports 2/2019
Publications date	June 2019
ISBN PDF	978-952-358-004-6
ISSN PDF	2490-1180
Pages	41
Language	Finnish
Keywords	Imported dog, rescue dog, street dog, rabies, <i>Brucella canis</i> , <i>Echinococcus multilocularis</i> , ESBL, MRSA, dirofilaria, leishmania, risk assessment
Publisher	Finnish Food Authority
Layout	Finnish Food Authority, In-house Services Unit
Distributed by	Online version: foodauthority.fi

Abstract

Importing dogs has become more and more popular in recent years. As the number of imports grows, concern about the introduction of foreign pathogens to Finland with cross-border transport of dogs has risen. The primary objective of this risk assessment was to recognize and describe the risks of entry and spread of rabies and *Echinococcus multilocularis* into the country through dog trade. For this project, a study, including laboratory sampling, was conducted. The samples were screened for rabies-vaccination titers, *Brucella canis*, *E. multilocularis* and multidrug-resistant bacteria (ESBL and MRSA). In addition, the prevalence of *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* and *Leishmania infantum* was determined. Besides laboratory screening and published scientific studies, our evaluation is based on interviews of specialists. Our study indicates that an alarming proportion of imported dogs have no rabies vaccination antibodies. In addition, dogs imported from certain countries were often found to be ESBL carriers. The country of origin and the environment in which the dog has lived, have an impact on the disease risk.

Sisällys

1 Johdanto	7
2 Koirien tuonti Suomeen	8
3 Lainsäädäntö ja tuontivaatimukset	10
4 Vaarojen tunnistaminen ja kuvaaminen	11
4.1 Rabies	11
4.2 <i>Echinococcus multilocularis</i>	14
4.3 <i>Brucella canis</i>	16
4.4 Moniresistentit bakteerit ESBL ja MRSA.....	18
4.5 Muut taudinaiheuttajat.....	20
4.5.1 <i>Leishmania infantum</i>	20
4.5.2 <i>Dirofilaria immitis</i> ja <i>Dirofilaria repens</i>	21
5 Tuontikoiratutkimus	24
5.1 Tuontikoirat.....	24
5.2 Eläinlääkärikysely.....	26
6 Riskien kuvaaminen	28
6.1 Rabies.....	28
6.2 <i>Echinococcus multilocularis</i>	29
6.3 <i>Brucella canis</i>	30
6.4 Moniresistentit bakteerit ESBL ja MRSA.....	30
6.5 Muut taudinaiheuttajat.....	31
6.5.1 <i>Leishmania infantum</i>	31
6.5.2 <i>Dirofilaria repens</i> ja <i>Dirofilaria immitis</i>	31
6.6 Yhteenveto tautien leviämismahdollisuudesta.....	32
6.7 Huomioitavaa koiranhankinnassa.....	35
7 Lähteet	37

1 Johdanto

Suomeen tuotujen koirien lukumäärä on viimeisen viiden vuoden aikana lisääntynyt. Selkeää kasvua on huomattavissa etenkin kaupallisesti maahantuotujen koirien lukumäärissä. Omistajien mukana maahan tulevien koirien määrää ei tiedetä tarkasti, mutta oletettavasti myös näiden koirien siirto rajan yli on lisääntynyt. Viranomaisvalvonnan perusteella vaikuttaisi siltä, että koiria tuodaan runsain määrin myös laittomasti. Tässä projektissa on pyritty arvioimaan tuontikoirien aiheuttamaa tautiriskiä ihmisille ja eläimille. Projekti on ensimmäinen, jossa Suomeen tuotavien koirien aiheuttamia tautiriskejä on tutkittu tässä laajuudessa.

Erityisenä kiinnostuksen ja näytteenoton kohteena ovat olleet tuontikoirien rabiesrokotevastoinen ainetasot (rabies eli vesikauhu eli raivotauti), *Brucella canis*-bakteerin, *Echinococcus multilocularis* (myyräekinokokki)-loisen sekä moniresistenttien bakteerien (ESBL ja MRSA) kantajuus. Lisäksi koirien näytteitä on tutkittu seuraavien loisten varalta: *Dirofilaria immitis* (amerikkalainen sydänmato), *Dirofilaria repens* ja *Leishmania infantum* (leishmanioosi). Tämän riskinarvioinnin kohteena olevista taudinaiheuttajista ja taudeista Suomessa esiintyy kotoperäisenä moniresistenttejä bakteereita (ESBL ja MRSA). *E. multilocularis* -tartuntaa ei ole koskaan todettu Suomessa. Muita tässä raportissa tarkasteltuja tauteja on todettu yksittäistapauksina pääasiassa tuontieläimillä.

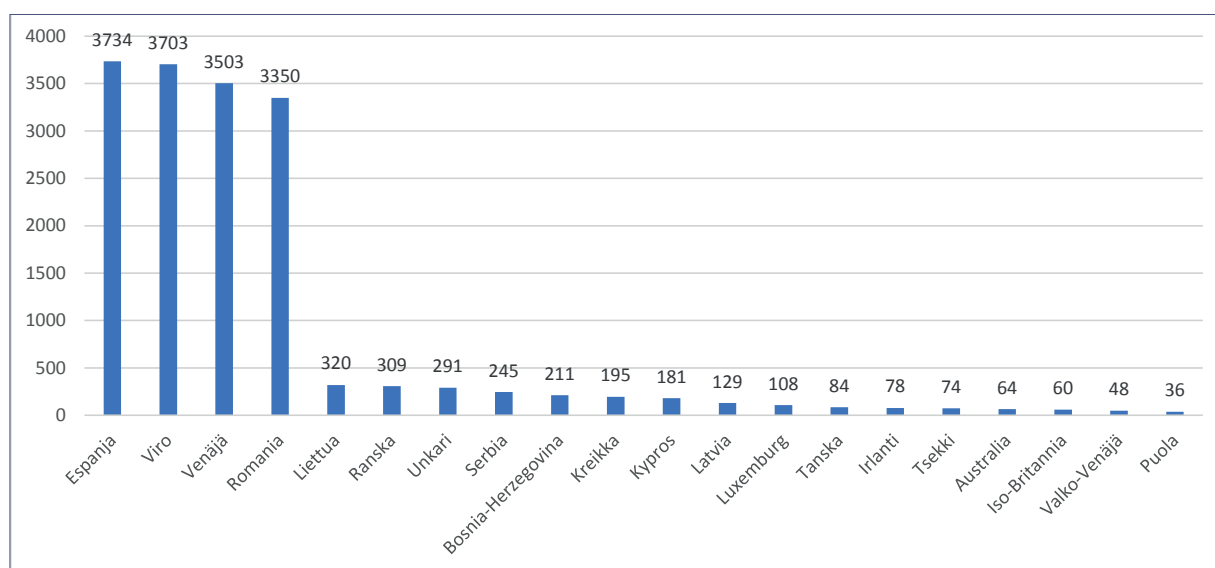
Tuontikoirista otetuista näytteistä saatujen tietojen ja julkaistun tieteellisen tutkimuksen lisäksi arviot perustuvat asiantuntijahaastatteluihin. Tässä riskinarvioinnissa keskitytään taudeista aiheutuviin uhkiin, joten esimerkiksi käytös- ja hyvinvointiongelmien on rajattu tämän riskinarvioinnin ulkopuolelle. Koska näytteenottoon osallistuminen oli vapaaehtoista ja edellytti tiettyjen ehtojen toteutumista rajoittaen siten testattavien koirien määrää, otosta ei voida pitää edustavana. Tulokset osoittavat kuitenkin selkeitä koirien tuontiin liittyviä ongelmia.

2 Koirien tuonti Suomeen

Suomeen tuodaan vuosittain tuhansia koiria, jotka ovat lähtöisin ympäri maailmaa. Koiria voidaan siirtää Suomeen toisista maista niin, että koira kulkee omistajansa mukana. Tällöin kyse on ei-kaupallisesta siirrosta. Mikäli koiria tuodaan maahan yli 5 kpl tai ne aiotaan myydä tai luovuttaa Suomessa muulle henkilölle kuin koiran mukana matkustavalle tuojalle, on kyseessä kaupallinen tuonti, jolloin tuontiin sovelletaan kaupallisen tuonnin ehtoja, koirista on tehtävä ennakoilmoitus TRACES (Trade Control and Expert System) -järjestelmään ja niille on tehtävä eläinlääkinnällinen rajatarkastus. Suomeen ulkomailta tuotavat koirat voidaan karkeasti jakaa kolmeen ryhmään: rekisteröidyt rotukoirat, joita tuodaan mm. jalostuskäyttöön, nk. rescue-koirat (uuteen kotiin sijoitetut, aiemmin kodittomat koirat) ja pentutehdaskoirat.

Rekisteröityjen rotukoirien tuontimäärät ovat pysyneet suunnilleen aiempien vuosien tasolla. Kennelliiton tilastoissa Ruotsi, josta tuodaan muutama sata koiraa vuodessa, on suosituin tuontimaa. Kaupallisia tuonteja on eniten Virossa, Espanjasta, Romaniasta ja Venäjältä, joista on kustakin tuotu tuhansia koiria viimeisen viiden vuoden aikana. Valvontaviranomaisten mukaan Viron kautta tuodaan laittomasti myös koiria, joiden todellinen alkuperä on esimerkiksi Venäjällä, Valko-Venäjällä tai Ukrainassa. Yli sata koiraa on tuotu viiden vuoden aikana myös seuraavista maista: Unkari, Liettua, Ranska, Serbia, Kypros ja Latvia. Virossa tuodut koirat ovat pääasiassa pieniä pentuja, kun taas Espanjasta, Romaniasta ja Venäjältä tuodut koirat ovat enimmäkseen aikuisia kodittomia koiria koiratarhoilta.

TRACES -järjestelmään rekisteröidyt koirien tuontimäärät vuosina 2013–2018 on esitetty kuvassa 1. Luvut kuvaavat ainoastaan koirien kaupallista tuontia. Virossa ja Venäjiltä tuodaan lisäksi paljon koiria, joita ei rekisteröidä kaupalliseksi tuonniksi. Myös Espanjasta ja muista Välimeren maista tulee yksityishenkilöiden mukana koiria, mutta huomattavasti vähäisempiä määriä.



Kuva 1. Suomeen kaupallisesti tuodut koirat (TRACES-järjestelmään rekisteröidyt tuonnit) vuosina 2013–2018.

Kodittomia koiria Suomeen tuovat sekä rekisteröidyt yhdistykset että yksityiset ihmiset. Yhdistysten tuontimäärissä on isoja eroja muutaman koiran vuosituonnista aina satoihin koiriin vuodessa. Isoimmat koiria tuovat yhdistykset tuovat koiria tietyiltä yhteistyötarhoilta. Yhdistysten tuomat koirat saapuvat Suomeen pääsääntöisesti muutaman koiran erissä. Yhdistysten toiminnassa on kuitenkin suuria eroja niin koirien valinnan kuin esimerkiksi ennen tuontia testattavien tautien osalta. Rekisteröidyt rotukoirat tuodaan oletettavasti Suomeen joko suomalaisen omistajansa tai muun yksityishenkilön tuomana.

Romaniasta ja Venäjältä tuotavilla aikuisilla koirilla on yleensä tausta katukoirana, eli niiden tausta on ainakin osin tuntematon ja ne ovat voineet altistua erilaisille sairauksille jo ennen saapumistaan koiratarhalle. Espanjasta tuodut koirat ovat yleensä ihmisten hylkäämiä lemmikkejä ja metsästyskoiria, jotka eivät todennäköisesti ole ehtineet olla kovinkaan kauaa ns. katukoirina. Näidenkään koirien taustaa ei silti tiedetä täysin. Rotukoirat ovat usein peräisin kennelolosuhteista, joten niiden tausta ennen tuontia on yleensä tunnettu tai selvitetävissä. Yhä enenevässä määrin kuitenkin ostetaan myös pentutehtaissa tuotettuja rotukoiria.

3 Lainsäädäntö ja tuontivaatimukset

Tässä raportissa lainsäädäntö on kuvailtu vuoden 2019 tilanteen mukaan. Koiran tuojien suositellaan tarkistavan ajankohtaiset tuontisäännökset esimerkiksi Ruokaviraston internetsivuilta suunnitellessaan koirien tuontia tai siirtoa Suomeen.

Koirien tuontivaatimukset vaihtelevat jonkin verran sen mukaan, mistä maasta koira on kotoisin. Koirilta vaaditaan maahan tuotaessa tunnistusmerkintä, voimassa oleva rabiesrokotus sekä ennen tuontia annettu lääkitys ekinokokkoosia vastaan (poikkeuksena: ekinokokkilääkitystä ei vaadita, kun koira tulee suoraan Suomeen Norjasta, UK:sta, Irlannista tai Maltalta). Tämän lisäksi osasta maista vaaditaan esimerkiksi koiran rabiesrokotevasta-aineiden riittävän korkeaa tasoa.

Eläintautilain 441/2013 mukaan eläntaudit jaetaan vastustettaviin, ilmoitettaviin ja muihin eläintauteihin. Vastustettavat eläntaudit jaetaan edelleen kolmeen luokkaan: helposti leviäviin, vaarallisiin ja valvottaviin eläintauteihin. Tässä tutkimuksessa tarkastelluista taudeista rabies luokitellaan vaaralliseksi eläntaudiksi. Rabiesepäilystä on aina viipymättä ilmoitettava virkaeläinlääkärille ja ilmoitusvelvollisuus koskee kaikkia eläimen kanssa tekemisissä olevia. *Echinococcus multilocularis* -tartunta on valvottava eläntauti, joista on ilmoitettava viimeistään seuraavana arkipäivänä. *Brucella canis*, Leishmania ja MRSA -tartunnat ovat kaikki ilmoitettavia eläintauteja, näistä *B. canis* ilmoitetaan seuraavana arkipäivänä ja muut kunnaneläinlääkärin tekemässä ilmoituksessa kuukausittain. Koirasta eristetty ESBL-bakteeri ilmoitetaan vain, mikäli se on aiheuttanut oireita koiralle.

4 Vaarojen tunnistaminen ja kuvaaminen

Suomeen tuodaan koiria useista maista ympäri maailmaa. Eniten koiria tuodaan Venäjältä, Espanjasta, Virosta ja Romaniasta. Viron kautta tuodaan myös laittomasti koiria, joiden alkuperä on esimerkiksi Venäjällä, Valko-Venäjällä tai Ukrainassa (AVI 2019). Koirien mahdollisesti kantamat taudinaiheuttajat vaihtelevat sen mukaan, mistäpäin maailmaa koirat ovat kotoisin ja millaisissa oloissa ne ovat eläneet ennen Suomeen tuloa. Tässä riskinarvioinnissa olemme keskittyneet lakisäätteisesti vastustettaviin rabiekseen ja myyräekinokokkiin, sekä muista taudinaiheuttajista moniresistentteihin bakteereihin (MRSA ja ESBL), *B. canis* -bakteeriin, *L. infantum*-loiseen, *D. immitis*-loiseen ja *D. repens*-loiseen. Kaikki tässä riskinarvioinnissa tutkitut taudit ovat zoonooseja eli ne voivat tarttua ihmisten ja eläinten välillä. Tuontikoirilla voi esiintyä myös muita zoonooseja (esim. leptospiroosi) kuin tässä riskinarvioinnissa tarkastellut ja lisäksi sellaisia tauteja, jotka voivat tarttua toisiin koiriin, mutta eivät ihmiseen (esim. penikkatauti ja parvovirus).

Tähän riskinarviointiin valittiin tarkasteltavaksi sellaisia taudinaiheuttajia, jotka aiheuttavat suurimman uhan esimerkiksi siksi, että ne tarttuvat koirien lisäksi myös ihmisiin, eli ovat zoonooseja, ja siksi, ettei niitä meillä kotoperäisenä esiinny. Lisäksi tauteja valitessa kiinnitettiin huomiota yleisimpien tuontimaiden tautitilanteeseen ja mikrobilääkkeiden käyttöön näissä maissa. Tuontikoiran alkuperämaan tautitilanne ja koiran tausta vaikuttavat koiran riskiin kantaa erilaisia tauteja.

4.1 Rabies

Rabies eli raivotauti on lyssavirusten sukuun ja Rhabdoviridae-heimoon kuuluvan rabiesviruksen aiheuttama zoonoosi, johon kuolee vuosittain noin 60000 ihmistä pääasiassa Afrikassa ja Aasiassa (WHO 2017). Koska raportointi ja diagnostiikka ei kehitysmaissa ole kattavaa, rabiekseen kuolleiden lukumäärä voi todellisuudessa olla vielä huomattavasti suurempi. Rabies on yksi maailman tappavimmista taudeista, sillä 100 % sairastuneista kuolee tautiin. Klassisen rabiesviruksen, joka on aiheuttajajana noin 99 % kaikista ihmisten rabiestapauksista, ohella lyssavirusten sukuun kuuluu myös muita, pääsääntöisesti lepakoilla esiintyviä virustyypppejä. Vaikka myös klassisen rabiesviruksen alkuperä on lepakoissa, ihmisten yleisin tartunnanlähde on kulkukoirat (WHO, Fooks ym. 2014, Fischer ym. 2018).

Lepakoilla esiintyviä lyssaviruksia kutsutaan lepakkorabiekseksi. Eurooppalaisilla lepakoilla ei ole koskaan todettu klassista rabiestavirusta, mutta lepakkorabiesta voi esiintyä myös rabiesvapaiksi julistetuissa maissa, myös Suomessa (Nokireki ym. 2013). Lepakkorabies ja klassinen rabies ovat epidemiologisesti toisistaan riippumattomia. Tässä riskinarvioinnissa käsitellään vain koirien maahantuonnista aiheutuvaa klassisen rabiesviruksen riskiä.

Esiintyvyys

Suomessa rabiesta esiintyi luonnonvaraisissa eläimissä 1950-luvulle asti. Viimeisin Suomessa ihmiellä todettu kotoperäinen rabiestapaus oli vuonna 1934. Koirarabiesta Suomessa esiintyi 30-luvulle saakka. Se saatiin eradikoitua (juurittua pois) vuonna 1935, mutta uusia epidemioita ilmaantui 1940–41 ja 1952–59. Vuosien 1910–1954 aikana todettiin yhteensä 2 288 rabiestapausta, näistä vain 3 luonnonvaraisilla eläimillä (Sihvonen 2001). Vuosina 1960–87 Suomessa ei todettu

yhtään rabiestapausta, kunnes vuosina 1988–1989 ilmeni 66 tapausta pääasiassa supikoirissa ja ketuissa (Nyberg ym. 1992). Epidemia saatiin tällöin pysäytettyä luonnonvaraisten eläinten syöttirokotuksilla sekä rokottamalla kissat ja koirat (Nyberg ym. 1992). Suomi julistettiin uudelleen vapaaksi rabieksista (rabiesvapaaksi) vuonna 1991. Viime vuosina Suomeen on tuontieläinten myötä tullut yksittäisiä rabiestapauksia: vuonna 2003 rabies todettiin Virossa tuodulla hevosella ja vuonna 2007 laittomasti Intiasta tuodulla koiranpennulla.

Rabiasta esiintyy lähes kaikkialla maailmassa, Suomen lähialueista esimerkiksi Venäjällä (WHO 2014, Fischer ym. 2018, Kuva 2). Venäjällä todetaan vuosittain kaiken kaikkiaan (villi- ja kotieläimillä sekä ihmisillä) 2 000–4 000 rabiestapausta ja maata pidetään korkean rabiesriskin maana (Public Health England 2019). Rabiesvapaita maita ovat Suomen lisäksi mm. Australia, Uusi-Seelanti ja useimmat Euroopan maat. Koko EU:n alueella rabiestilanne on varsin hyvä. Rabiasta esiintyy vain muutamissa EU-maissa ja niissäkin tilanne on saatu kohentumaan viime vuosina. Lähivuosien tavoite on eradioida rabies koko EU:n alueelta. EU:n lähialueilla rabiasta esiintyy Ukrainassa, Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Turkissa (OIE).

Luonnonvaraisten eläinten rabiestilannetta seurataan jatkuvasti Suomessa ja Suomen lähialueilla. Valtaosa näytteistä otetaan ketuista ja supikoirista, jotka ovat rabieksen todennäköisimmät levittäjät. Lisäksi kaikki rabiesepäilytapaukset (poikkeuksellisesti käyttäytyvät ja kuolleena löytyneet eläimet) tutkitaan rabieksen varalta. Vuosittain Ruokavirastossa tutkitaan yli 500 eläintä rabieksen varalta.



Kuva 2: Rabiestapaukset (koti- ja villieläimillä sekä ihmisillä) vuosina 2017–18. Kuvassa ei ole ns. lepakkorabiestapauksia. Lähde: <https://www.who-rabies-bulletin.org/>

© Friedrich-Loeffler-Institut

Rabies ei tyypillisesti aiheuta laajoja epidemioita eikä leviä nopeasti uusille alueille. Viruksella on pieni perusuusiutumisluku R_0 (engl. basic reproduction number), eli sairastunut yksilö tartuttaa keskimäärin vain yhden uuden yksilön alttiina olevassa populaatiossa (Fischer ym. 2018). Tästä syystä rabiasta pystytään tehokkaasti kontrolloimaan rokotuksilla (Morters ym. 2014). Taudin leviämisenopeus uusille alueille villieläinten mukana on vain noin 10–40 km vuodessa (Fischer ym. 2018). Rabiesvirus infektoi kaikkia nisäkkäitä, mutta lihansyöjät ovat yleisimpiä tartunnan levittäjiä. Euroopassa rabiasta esiintyy lähinnä ketuilla ja supikoirilla.

Taudinkuva, patogeneesi ja diagnostiikka

Rabiesinfektio on keskushermosto-oireiden alettua aina tappava kaikilla isäntälajeilla (paitsi lepakoilla). Välittömästi altistuksen jälkeen aloitettu rokotus- ja vasta-ainehoito kuitenkin estävät taudin puhkeamisen. Rabieksen itämisaika niin koirilla kuin ihmisilläkin on noin 20–90 vrk, joissakin tapauksissa jopa puoli vuotta (Begeman ym. 2018). Virus siirtyy hermoja pitkin 1–40 cm/vrk kohti keskushermostoa eli itämisaika riippuu puremakohdan ja keskushermoston välisestä etäisyydestä. Keskushermostoinfektion ensioireena on niin ihmisillä kuin eläimilläkin muuttunut käytös.

Rabies tarttuu sairastuneen eläimen puremasta tai sen syljen joutuessa limakalvoille. Virusta erittyä sairastuneen eläimen sylkeen, josta se joutuu pureman tai haavan tai limakalvojen nuolemisen kautta kudoksiin. Puremakohdasta virus hakeutuu hermosoluihin, ja etenee aksonia pitkin kohti keskushermostoa ollen immuunijärjestelmän ulottumattomissa aina infektion loppuvaiheeseen saakka (Fooks ym. 2014, Bergeman ym. 2018). Keskushermostosta virus leviää mm. sylkirauhasiin, joissa se lisääntyy voimakkaasti ja päättyä pureman kautta uuteen uhriin (Fischer ym. 2018).

Ihmisillä rabieksen ensioireita ovat levottomuus, huonovointisuus ja kipu, kutina tai tunnottomuus puremakohdassa (Mattila ym. 2010). Taudin edetessä 2–10 vrk:n päästä oireiden alkamisesta ilmenevät enkefaliitti-paralyysioireet (aivokuume- ja halvaus-oireet) ja tila etenee lopulta täyshalvaukseen, koomaan (syvään tajuttomuuteen) ja hengityslamaan. Rabies ei tavanomaisessa kanssakäymisessä tartu ihmisestä toiseen.

Koirilla rabieksen ensioireita ovat puremakohdan nuoleminen ja raapiminen, näykkiminen ja muu epänormaali käytös. Yleensä eläin muuttuu aggressiiviseksi ja sen ääni käheäksi ulvonnaksi, mutta joskus tauti ilmenee nk. hiljaisena muotona, jossa eläin muuttuu pelokkaaksi ja vetäytyväksi. Rabiekseen sairastunut eläin kuolee aina 4–10 vrk kuluessa oireiden alkamisesta. Luonnonvaraisilla eläimillä tauti voi ilmetä myös siten, että eläimen käytös muuttuu poikkeuksellisen kesyksi ja eläimen itsesuojeluvaisto katoaa.

Eläimen rabiestartunta voidaan varmistaa ainoastaan osoittamalla virusantigeenia tai RNA:ta aivoista. WHO (World Health Organization eli Maailman terveysjärjestö) ja OIE (Office international des epizooties eli Maailman eläintautijärjestö) suosittelevat aivokudoksen fluoresenssivasta-ainevärystä (fluorescent antibody test, FAT) ja soluviljelyä diagnoosin varmistamiseksi. Elävältä ihmispotilaalta laboratoriodiagnoosi on mahdollinen käytännössä vain infektion loppuvaiheessa, osoittamalla viruksen RNA:ta syljestä RT-PCR:llä (Reverse transcription polymerase chain reaction, ”käänteistranskriptiopolymeraasiketjureaktio”). Rabiasta ei siis ole mahdollista diagnosoida ennen oireiden alkamista ja varma diagnoosi saadaan usein vasta kuoleman jälkeen. Rabiesvirusta ei ole veressä missään infektion vaiheessa eikä sitä vastaan muodostu vasta-aineita ennen oireiden alkua, koska virus onnistuu välttelemään puolustusjärjestelmää infektion alkuvaiheessa (Fischer ym. 2018). Sairauden vakavuuden ja diagnosoinnin haastavuuden takia ihmisillä aloitetaan usein koiranpureman jälkeen estohoito, mikäli epäillään koiran sairastavan rabiasta esimerkiksi tuontitautustaan ja poikkeavan käytöksen takia. Epäilyksen alainen koira yleensä lopetetaan diagnoosin varmistamiseksi.

Vastustaminen/ehkäisy

Rabies on luokiteltu eläintautilainsäädännössä lakisääteisesti vastustettaviin, vaarallisiin eläintauteihin. Käytännön vastustoimenpiteitä tautiseurannan lisäksi ovat mm. koirien ja kissojen pakolliset (maahantuonti) ja vapaaehtoiset rokotukset sekä pienpetojen syöttirokotukset

kaakkoisrajalla. Koska Suomi on virallisesti raivotautivapaa maa, taudin maahantulon estämiseksi maahantuontivaatimuksena koirille on rabiesrokotus, joista tulee olla merkintä lemmikkieläinpassissa. Lähtömaasta riippuen vaatimuksena voi olla myös ennen tuontia tehty vasta-ainemääritys. Rabies voidaan ehkäistä tehokkaasti rokotuksilla. Markkinoilla olevat koirarokotteet ovat hyvin siedettyjä ja vakavia haittavaikutuksia todetaan erittäin harvoin. Markkinoilla olevien hyväksytyjen rokotteiden on todettu nostavan vasta-aineet riittävälle eli ≥ 0.5 IU/ml tasolle yli 90 % koirista. On erittäin harvinaista, että asianmukaisesti rokotettu koira ei muodostaisi lainkaan vasta-aineita (Minke ym. 2008, Morters ym. 2014, Nokireki ym. 2017, Kaila ym. 2019).

Laaja kansainvälinen tutkimus, jossa rokotettiin satoja katukoiria Afrikassa ja Aasiassa osoitti, että vasta-aineita muodostuu riippumatta koiran terveydentilasta rokotushetkellä (Morters ym. 2014). Rokotteet ovat hyvin stabiileja eikä esim. väärä säilytyslämpötila oleellisesti heikennä rokotteen tehoa (Nicholson ym. 1983, Lankester ym. 2016). Rokotteiden välillä on kuitenkin eroja siinä, miten hyvin koiran vasta-aineet pysyvät riittävällä (≥ 0.5 IU/ml) tasolla edes muutaman kuukauden rokotuksen jälkeen (Kennedy ym. 2007, Minke ym. 2008, Nokireki ym. 2017). Rokotteen valinnan lisäksi vasta-ainetasoon vaikuttaa oleellisesti se, onko koira aiemmin rokotettu, aika rokottamisesta näytteenottoon sekä koiran ominaisuudet. Pitkäaikainen suoja saavutetaan vasta tehosterokotuksen avulla eli kahdella tai useammalla rokotuksella. Tällä hetkellä koirien maahantuontivaatimuksena on yksi voimassa oleva rabiesrokotus.

Norjalaisessa tutkimuksessa yli puolella (53 %) tutkituista romanialaisista ja unkarilaisista rescue-koirista ei ollut riittävää rabiesvasta-ainetasoa rokotusmerkinnästä huolimatta (Klevar ym. 2015). Osalla tutkituista koirista (19 %) ei ollut lainkaan rokotevasta-aineita (virusneutralisaatio eli FAVN tulos ≤ 0.1 IU/ml). Suuri osa (63/75) tutkituista rescue-koirista oli tuotu Romaniasta, jossa rabiasta esiintyy (Kuva 1). Myös italialaisissa tutkimuksissa rescue-koirilla todettiin useammin riittämättömiä vasta-ainetasoja rabiasta vastaan kuin Italiassa rokotetuilla koirilla (Rota Nodari ym. 2017). Koska rabioksen itämisaika on useita viikkoja tai jopa kuukausia, on mahdollista, että koira saa tartunnan lähtömaassa jo ennen rokotusta, jolloin rokotuksella ei todennäköisesti enää pystytty estämään taudin puhkeamista. Villieläinten rabiasta torjutaan syöttirokotteiden avulla useissa EU-maissa (Yakobson ym. 2014).

Tätä riskinarviointia varten tutkittiin rabiesrokotevasta-aineita Suomeen tuotavilta koirilta. Maista, joista katukoiria tuodaan eniten Suomeen, rabiasta esiintyy Venäjällä, Romaniassa, Serbiassa, Unkarissa ja Liettuassa. Romaniassa ja Serbiassa rabiasta esiintyy lähinnä villieläimillä, kotieläimissä on todettu vain yksittäisiä tapauksia viime vuosina. Unkarissa ja Liettuassa villieläimilläkin on todettu vain yksittäisiä tapauksia, joten maat ovat lähestulkoon rabiesvapaita. Sen sijaan Venäjällä rabiasta esiintyy sekä villi-, että kotieläimillä. Vuosittain Venäjällä todetaan yli tuhat rabiestartuntaa koirilla ja kissoilla.

4.2 *Echinococcus multilocularis*

Myyräekinokokkoosi on heisimatoihin kuuluvan *E. multilocularis* -loisen aiheuttama tauti, joka voi tarttua myös ihmiseen ja aiheuttaa vakavan sairastumisen. Aikuiset myyräekinokokki-loiset elävät lihansyöjäeläinten (esimerkiksi kettu ja koira) ohutsuolessa erittäin infektiivisiä (tartuttamiskykyisiä) munia, jotka ihmisen ruoansulatuselimistöön päädyttyään voivat aiheuttaa sairauden, jota ihmisellä kutsutaan alveolaariseksi ekinokokkoosiksi.

Esiintyvyys

Suomi on myyräkinokokista vapaa maa, eli loista ei ole todettu meillä luonnonvaraisissa eläimissä eikä kotieläimissä. Suomi pyrkii säilyttämään tartunnasta vapaan asemansa muun muassa vaatimalla kaikilta ulkomailta Suomeen matkustavilta koirilta ekinokokkilääkityksen, pois lukien muutamat muut ekinokokkivapaat maat, joista koiran saa tuoda Suomeen lääkittämättä. Lääkitysvaatimus koskee myös suomalaisia koiria, jotka palaavat maahan ulkomailta.

Myyräkinokokkia esiintyy Euroopan alueella Keski- ja Itä-Euroopassa, Etelä-Ruotsista Alpeille ja Balkanin niemimaalle ulottuvalla alueella (EFSA). Myyräkinokokin levinneisyyttä Euroopassa käsitelleessä tutkimuksessa todettiin korkeimmat prevalenssiarvot ketuilla Keski- ja Koillis-Euroopassa (Oksanen ym. 2016). Yli 10 % prevalenssia ketuilla esiintyi kyseisessä tutkimuksessa Tšekissä, Virossa, Ranskassa, Saksassa, Latviassa, Liettuassa, Puolessa, Slovakiassa, Liechtensteinissa ja Sveitsissä. Romaniassa, josta tuodaan Suomeen paljon koiria, myyräkinokokin prevalenssiksi ketuilla todettiin 4,5 % (2,9–6,4 %) (Oksanen ym. 2016). Myös Venäjällä myyräkinokokkia esiintyy endeemisenä useilla alueilla. Venäjältä on viime vuosina raportoitu OIE:n tautitietokantaan myyräkinokokkitapauksia sioilla, lampailla, naudoilla ja hirvieläimillä (OIE).

Ihmistapausten määrässä EU:n alueella raportoitiin nousua vuosina 2008–2016, mutta nousu kuitenkin tasoittui vuosien 2012–2016 aikana (ECDC 2018). Vuosina 2015 ja 2016 EU:n alueella raportoitiin ihmisillä yhteensä 243 uutta sairastumista alveolaariseen ekinokokkiin, suurin osa sairastuneista asui Ranskassa, Saksassa tai Puolassa (ECDC 2018). Vuosien 2014–2016 aikana EU:n alueella raportoiduista tartunnoista 7–12 % oli tapahtunut ulkomailta (joko toisessa EU-maassa tai EU:n ulkopuolella) (ECDC 2018). Suomessa ei ole koskaan todettu kotoperäisiä myyräkinokokin aiheuttamaa alveolaarista ekinokokkoosia.

Loisen elinkierto

Myyräkinokokin tärkein pääisäntä on kettu. Suomessa esiintyvistä villieläimistä lisäksi supikoira, susi ja naali voivat toimia pääisäntinä (Oksanen ym. 2016). Arktisilla ja subarktisilla alueilla naali toimii tärkeimpänä pääisäntänä (Romig ym. 2017). Myös koirat voivat levittää ekinokokkoosia, ja niiden merkitys korostuu etenkin niiden ollessa lähikontaktissa ihmisten kanssa (Hegglin ja Deplazes, 2013). Pääisännän suolistossa myyräkinokokki aikuistuu ja alkaa erittää infektiivisiä munia isäntäeläimen ulosteen mukana ympäristöön. Myyräkinokokin väli-isäntiä ovat myyrät ja muut jysijät, jotka infektoituvat syömällä näitä loisen munia ympäristöstä. Uudet pääisännät taas infektoituvat syödessään infektoituneen jysijän. Myyräkinokokki ei siis voi tarttua suoraan koirasta toiseen, vaan koiran infektoituminen vaatii aina infektoituneen väli-isännän syömisen.

Taudinkuva (ihmisen myyräkinokokkoosi eli alveolaarinen ekinokokkoosi)

Ihminen on myyräkinokokille ns. vahinkoisäntä, johon päädyttyään loisen luonnollinen kierto koiraeläinten ja myyrien sekä muiden jysijöiden välillä katkeaa. Ihminen saa tartunnan syödessään ketun, koiran tai muun pääisännän erittämiä myyräkinokokin munia. Ihminen voi siis saada tartunnan suoraan koirasta ja sen ulosteesta tai ulosteen saastuttamasta ruoasta. Sairauden itämisaika, eli aika munien syömisestä oireiden alkamiseen, voi kestää pitkään, jopa 10–15 vuotta. Ihmisessä loinen hakeutuu pääasiassa maksaan ja aiheuttaa siellä vuosien kuluessa kystanmuodostusta tuhoten samalla maksakudosta. Ekinokokkikystat muodostavat maksaan syöpäkasvainten kaltaisia rakenteita, ja taudin edetessä ne voivat myös lähettää etäpesäkkeitä muihin elimiin. Useimmiten infektio havaitaan vasta taudin myöhäisessä vaiheessa ekinokokkikystien aiheuttaessa oireita. Alveolaarinen ekinokokkoosi on ihmisellä hoitamattomana

tappava tauti, ja sen hoito on vaativaa vaatien usein kirurgiaa ja loppuelämän kestävää lääkitystä (Jarva 2002, EFSA). Alveolaarinen ekinokokkoosi ei tartu ihmisestä toiseen.

Ihmisen infektoitumisreitit myyräekinokokin suhteen ovat vielä osittain epäselviä, sillä infektiolähteen selvittäminen vuosien itämisaajan jälkeen on haastavaa. Myyräekinokokin munilla kontaminoituneita (saastuneita) tuoretuotteita sekä koirien ulosteita pidetään todennäköisimpinä tartunnanlähteinä.

Myyräekinokokit leviävät koiraeläimestä loisen munilla kontaminoituneen ulosteen kautta ympäristöön. Ulostesta ja sen kontaminoimasta ympäristöstä ne voivat päätyä sellaisenaan syötäviin elintarvikkeisiin, kuten marjoihin, ja aiheuttaa tartunnan myös niitä syöneille ihmisille. EFSA:n (Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen) arvion mukaan tuoreina syötävät elintarvikkeet, jotka ovat kontaminoituneet pelloilla tai luonnossa esimerkiksi kastelu- tai roiskeveden välityksellä, ovat todennäköisin myyräekinokokin tartuntalähde ihmisille (EFSA 2018). Toisaalta vuonna 2017 julkaistussa tutkimuksessa todettiin, että myyräekinokokki voi levitä ihmiseen munilla kontaminoituneiden elintarvikkeiden ja veden välityksellä, mutta että näiden syömistä ei kuitenkaan pidetty riskitekijänä ihmisen infektoitumiselle (Conraths ym. 2017).

Myyräekinokokkoosin riskitekijöitä käsitelleessä tutkimuksessa koiriin liittyvät tekijät ja koiran omistaminen nousivat maailmanlaajuisesti esille mahdollisina riskitekijöinä ihmisen alveolaariseen ekinokokkoosiin sairastumiselle (Conraths ym. 2017). Kyseisessä tutkimuksessa esitettiin myös arvelu, että alueilla, joissa myyräekinokokkia esiintyy laajasti kettupopulaatioissa, infektoitumattomatkin vapaasti kulkevat koirat voivat levittää myyräekinokokin munia turkissaan ja näin edistää tartunnan mahdollisuutta myös ihmisille. Koiraa on myös pidetty mahdollisena myyräekinokokin levittäjänä etenkin tilanteissa, joissa ne matkustavat endeemisiltä (alueelle ominaisilta, kotoperäisiltä) alueilta omistajiensa mukana alueille, joissa myyräekinokokkia ei ole aiemmin esiintynyt (Oksanen ym. 2016). Ekinokokin munat voivat siirtyä ympäristössä ja ihmiseen myös koirien tai kettujen turkkien välityksellä, jolloin myös suora kontakti infektoitumattomaan koiraan voi toimia taudin levittäjänä.

Myyräekinokokin munien selviäminen ympäristössä on oleellista sen leviämisen kannalta. Saksalaisessa tutkimuksessa *E. multilocularis* -loisen munat kestivät 478 päivää 4 °C:n ja 240 päivää -18 °C:n lämpötiloissa (Veit ym. 1995). Kyseisessä tutkimuksessa myyräekinokokin munat selvisivät Saksassa ulkoilmassa 240 päivää syksyllä ja talvella, ja 78 päivää kesällä.

Suomessa on tehty vuonna 2001 riskinarviointi myyräekinokokin leviämisestä Suomeen ja Suomessa (Majjala ym. 2001). Tämän riskinarvioinnin loppupäätelmänä oli, että myyräekinokokki voi levitä Suomeen erityisesti pääisäntiensä, eli ketun, supikoiran tai naalin välityksellä. Lisäksi riskiä loisen leviämiseksi Suomeen tuotujen koirien välityksellä pidettiin todellisenä. Elintarvikkeiden välityksellä leviämistä pidettiin mahdollisena.

Vuoden 2002 jälkeen koirien tuonti Suomeen on lisääntynyt huomattavasti. Lisäksi myyräekinokokin levinneisyysalue on laajentunut ja kattaa esimerkiksi Suomen lähialueista Viron ja osan Ruotsia.

4.3 *Brucella canis*

Bruselloihin kuuluu 12 bakteerilajia, joista osa aiheuttaa bruselloosiksi kutsuttua vakavaa eläintautia eri eläinlajeilla (Whatmore 2016). *Brucella canis* on etenkin koiriin tarttuva *Brucella*-suvun laji, joka voi tarttua myös ihmiseen.

Brucella canis aiheuttaa koirilla etenkin vaikeaa lisääntymiseen ja lisääntymiselimistöön liittyvää oireilua, jolloin bakteerin leviäminen esimerkiksi kenneliin voi aiheuttaa toiminnalle vakavia ongelmia. Lisääntymisongelmien lisäksi *B. canis* -bakteerin aiheuttama oireilu voi olla koiralla moninaista ja vaikeasti diagnosoitavaa.

Esiintyvyys

B. canis -bakteeria esiintyy etenkin Pohjois-, Väli- ja Etelä-Amerikassa. Euroopassa tautitapaukset ovat olleet pääasiassa sporadisia eli koiria on sairastunut paikallisesti. Etelä-Euroopassa koiran bruselloosia on esiintynyt enemmän kuin muualla Euroopassa (Mateu-de-Antonio ym. 1994, Ebani ym. 2003). Vuonna 2009 tehdyssä tutkimuksessa 94 suomalaisten kennelin 388 tutkituista koirista yksikään ei ollut seropositiivinen *B. canis* -bakteerin suhteen (eli *B. canis* -bakteereita ei todettu serologisella testillä) (Dahlbom ym. 2009). *B. canis* on eristetty ensimmäisen kerran Suomessa vuonna 2008, jolloin se löytyi ulkomailta maahan tuodusta koirasta, ja lisäksi vuonna 2013 useammalta koiralta yhdestä kennelissä, johon se oli tullut niin ikään ulkomailta tuodun nartun mukana (Ruokavirasto^a). *B. canis* voi levitä uusille alueille koirien tuonnin ja kansainvälisen kenneltoiminnan seurauksena. Koiran tausta katukoirana voi myös lisätä sen *B. canis* -kantajuuden riskiä.

Koirien *Brucella canis* -infektio

Nartuilla *B. canis* aiheuttaa hedelmättömyyttä, ja tiineyden aikana abortteja sekä kuolleena syntyviä pentuja. Uroksilla se aiheuttaa hedelmättömyyden lisäksi myös muita lisääntymiselimistön ongelmia, kuten kivesten ja lisäkivesten tulehduksia, kivesten rappeutumista ja tulehduksia kivesten ihossa. Bakteri leviää etenkin kontaktissa abortoitujen sikiöiden, istukoiden, vaginan eritteiden ja siemennesteen kautta (Carmichael ja Joubert 1988). Infektoituneet koirat voivat erittää bakteeria myös pieniä määriä esimerkiksi syljen, sieraineritteiden ja virtsan välityksellä (Carmichael ja Joubert 1988). Koira voi infektoitua myös parittelun yhteydessä. Vaikka kastaatiota on pidetty keinona hallita koiran *B. canis* -infektiota, koira voi sen jälkeen edelleen erittää bakteeria, joka on jäänyt koiran eturauhaseen ja imukudokseen (Carmichael 2012). Myös elävinä syntyneet *B. canis* -tartunnan saaneen nartun pennut voivat levittää infektiota eteenpäin (Dentinger ym. 2015). Lisääntymiselimistön oireilun lisäksi *B. canis* voi aiheuttaa koiralla lukuisia muita oireita, kuten välilievien ja selkänikamien tulehdusta (diskospondyliitti) sekä silmänsisäistä tulehdusta (endoftalmiitti tai krooninen uveitti). Osa infektoituneista koirista voi olla myös täysin oireettomia *B. canis* -bakteerin kantajia.

Ihmisen *Brucella canis* -infektio

Vaikka *B. canis* -bakteerin tiedetään voivan tarttua koirasta ihmiseen, sen laajempi kansanterveydellinen merkitys on vielä epäselvä. Bakteerin kyvyn aiheuttaa sairautta ihmiselle arvellaan olevan heikompi kuin muiden ihmiseen tarttuvien brusellojen. *B. canis* -infektio voi tarttua ihmiseen joko suorassa kontaktissa infektoituneen koiran tai sen eritteiden kanssa. Laboratoriossa *B. canis* -näytteiden käsittely voi myös altistaa infektiolle. Sairastuneen ihmisen diagnosointi on kuitenkin haastavaa, sillä oireet sopivat moneen muuhunkin sairauteen, eivätkä lääkärit osaa välttämättä epäillä *B. canis* -infektiota sen harvinaisuuden vuoksi. Oireet voivat muistuttaa flunssaa ja esimerkiksi jaksottaista kuumetta, vilunväristyksiä, pahoinvointia ja lymfadenopatiaa voi esiintyä (Swenson ym. 1972). Lisäksi voi esiintyä pernan suurentumista. Yhdysvalloissa, jossa *B. canis* -bakteeria esiintyy koirissa, tehdyssä tutkimuksessa ihmisten *B. canis* -seropositiivisuuden riskitekijöiksi todettiin työskentely kennelissä, kasvatuskäytössä olevien narttukoirien käsittely ja käsien pesu harvoin tai ei koskaan sairaiden koirien käsittelyn jälkeen (Krueger ym. 2014). On

myös epäilty, että terveillä ihmisillä olisi jonkin verran vastustuskykyä *B. canis* -infektiota vastaan, mutta tämä vaatii lisäselvityksiä (Krueger ym. 2014, Hensel ym. 2018). *B. canis* -bakteeria kantavaa koiraa ja sen eritteitä käsiteltäessä tulee noudattaa aina hyvää hygieniää tartunnan leviämisen ehkäisemiseksi ja esimerkiksi immunipuutteisten ihmisten kontaktia tällaisiin koiriin tulee välttää.

Vastustaminen ja ehkäisy

Koiran *B. canis* -tartunta kuuluu Suomessa ilmoitettaviin eläintauteihin. Taudin leviämisen estämiseksi tehtävät toimenpiteet perustuvat kuitenkin kaikki vapaaehtoisuuteen, eli lainsäädännöllisesti sen leviämistä Suomeen ja Suomessa ei tällä hetkellä ehkäistä. Taudin ihmisiin ja toisiin koiriin leviämisen estämiseksi Ruokavirasto suosittelee *B. canis* -tartuntaa kantavan koiran lopettamista tai, mikäli koiraa ei lopeteta, sen sterilointia tai kastrointia ja antibioottiloitoa (Ruokavirasto^o). *B. canis* -infektion hoitamiseksi annettu pitkä antibioottiloito ei välttämättä paranna koiraa lopullisesti, vaan koiran oireilu ja bakteerien erityysoivat jatkaa kuurin päätyttyä. Ruokavirasto suosittelee myös, että infektiota kantavan koiran kontaktia muihin koiriin tulee välttää eikä koiraa saa viedä tapahtumiin, jossa on toisia koiria (esimerkiksi näyttelyt). Kennelissä ilmenneen tartunnan hoidoksi Ruokavirasto suosittelee infektoituneen koiran lopettamista ja tämän kanssa tekemisissä olleiden koirien testaamista *B. canis* -bakteerin varalta sekä kennelin desinfiointia. Ruokavirasto suosittelee myös ulkomailta tuotavien koirien ja siitoskäytössä olevien ulkomaisten koirien testaamista ennen tuontia tai siitoskäyttöä tartuntojen ehkäisemiseksi.

4.4 Moniresistentit bakteerit ESBL ja MRSA

Mikrobilääkeresistenssillä tarkoitetaan mikrobin vastustuskykyä mikrobilääkettä kohtaan. Bakteerien moniresistenssi tarkoittaa sitä, että bakteeri on hankkinut resistenssiominaisuuden sen aiheuttamien infektioiden hoidossa tavallisimmin käytetyille mikrobilääkkeille. Muun muassa mikrobilääkkeiden käyttö synnyttää resistenssiä, sillä mikrobit pyrkivät sopeutumaan olosuhteisiin ja lääkkeille vastustuskykyiset mikrobit lisääntyvät. Resistentit mikrobit voivat levitä ihmisten ja eläinten välillä esimerkiksi kosketuksen, ruuan, veden tai ympäristön kautta.

ESBL

ESBL (extended-spectrum beta-lactamase) ja AmpC betalaktamaasientsyymin tuotto ovat bakteerien hankkimia ominaisuuksia, joiden avulla nämä bakteerit pystyvät hajottamaan tavallisesti käytössä olevia penisilliinin sukuisia antibiootteja, eli ovat resistenttejä kyseisille antibiooteille.

ESBL-positiivisuutta on todettu mm. *Escherichia coli* -bakteerilla sekä Klebsiella ja Salmonella -suvun bakteereilla. Tässä riskinarvioinnissa tarkastellaan lähinnä ESBL -entsyymiä tuottavia *E. coli* -bakteereita. *E. coli* -bakteeria esiintyy normaalisti ja tautia aiheuttamatta ihmisten ja eläinten suoliston bakteeristossa ja nämä bakteerit ovatkin aina peräisin ihmisten tai eläinten ulosteesta. Yleisin *E. coli* -bakteerin aiheuttama infektio niin ihmisillä kuin koirilla on virtsatieinfektio. *E. coli* voi aiheuttaa ihmisille ja eläimille myös muita infektiota, kuten sukuelinten tulehduksia, ja lisäksi niihin kuuluu ryhmä mahasuolikanavan infektiota aiheuttavia bakteereita. ESBL-kannat ovat vastustuskykyisiä tavallisesti infektioiden hoidossa käytetyille antibiooteille, mikä tekee niiden aiheuttamien infektioiden hoitamisesta haastavaa. Yleisimmin ESBL-tartunta kuitenkin todetaan oireettomalta kantajalta eikä bakteeri poikkea taudinaiheutuskyvyltään muista kolibakteereista. ESBL-bakteerit siirtyvät suorassa kontaktissa tai välillisesti ympäristön, veden tai elintarvikkeen välityksellä.

Brittiläisessä tutkimuksessa 1,9 % eläinklinikoilla vierailleista koirista todettiin kantavan ESBL *E. coli* -bakteeria ja 7,1 % koirista oli AmpC *E. coli* -kantajia (Wedley ym. 2017). Tutkimuksessa osoitettiin, että ESBL-kantajuuden tärkeimmät riskitekijät ovat raakaruokinta (etenkin raakalla siipikarjanlihalla) ja mikrobilääkkeiden käyttö koiralla. Suuret koirat olivat ESBL-positiivisia kahdeksan kertaa yleisemmin kuin pienet koirat. Portugalilaisessa tutkimuksessa osoitettiin tarhaolosuhteista tulevien koirien kantavan ESBL- tai AmpC -positiivisia *E. coli* -bakteereita kolme kertaa todennäköisemmin kuin kotikoirien (Belas ym. 2014). Suomessa tutkituista koirista noin 5 % kantaa joko ESBL- tai AmpC -entsyymejä tuottavia *E. coli* -bakteereita (Vuorela ym. 2012). Tutkimuksissa Venäjän koiratarhoilta tuoduista katukoirista noin puolet on ESBL:n oireettomia kantajia (Helsingin yliopisto 2017 ja 2018).

ESBL siirtyy eläimistä ihmisiin etenkin läheisessä kontaktissa eläimen ja ihmisen välillä. Usein koirat ovat läheisessä kontaktissa etenkin omistajaperheensä jäseniin, joten resistenssin yleistyminen eläimillä voi johtaa ESBL-tilanteen huonontumiseen myös ihmisillä. Ihmisillä myös sairaalahoito, matkustaminen ja kypsentämättömien eläinperäisten elintarvikkeiden käsittely ja syönti altistavat ESBL -tartunnalle. Tärkeimpänä syynä ESBL -ominaisuuden yleistymiselle bakteereilla pidetään laajakirjoisten antibioottien käyttöä.

MRSA

Staphylococcus aureus on yleinen bakteeri, jota on terveiden ihmisten ja eläinten iholta ja limakalvoilta. Oireita aiheuttavaa stafylokokki-infektioita hoidetaan yleensä penisilliinien sukuisilla antibiooteilla (ns. beetalaktaamiantibiooteilla). Jotkut bakteerikannat ovat kuitenkin kehittäneet vastustuskykyä eli resistenssiä näille tärkeille antibiooteille. Tälle lääkeaineryhmälle laajasti resistenttejä bakteereita kutsutaan metisilliinille resistenteiksi *S. aureuksiksi* eli MRSA-bakteereiksi. MRSA-bakteerit aiheuttavat tyypillisesti iho- ja pehmytkudosinfektioita, mutta suurin osa todetuista uusista MRSA-tapauksista löytyy seulontanäytteistä oireettomilta kantajilta. MRSA -kantajuus voi olla pysyvää tai väliaikaista. Pysyviä kantajia kutsutaan kolonisoituneiksi. MRSA leviää ihmisten välillä kosketustartuntana käsien välityksellä ja Suomessa valtaosa MRSA-tartunnoista saadaan sairaaloissa ja laitoksissa. MRSA voi levitä erityisesti sairaalaloissa ja aiheuttaa sairaalainfektioita (leikkaushaavat, sepsis). Pohjoismaissa MRSA-tilanne on maailman parhaita, vaikka MRSA-tapausten määrä on lisääntynyt myös meillä. MRSA on yleinen mm. Aasiassa ja Lähi-Idässä. Terveydenhuollon ja eläinklinikoiden henkilökunnalla on suurentunut MRSA -kantajuuden riski.

Terveet eläimet kantavat MRSA -bakteeria hyvin harvoin (0–6 % tutkimuksesta riippuen, yleensä 0 %) (Vengust ym. 2006, Bagcigil ym. 2007, Hanselman ym. 2008, Baptiste ym. 2005, Pomba ym. 2017). Eläinsairaloissa MRSA -kantajia voi epidemian aikana olla hetkellisesti jopa 20 % (Loeffler A ym. 2005, Weese ym. 2007). Englantilaisella koiratarhalla todettiin 8 % koirista olevan tilapäisesti MRSA -positiivisia kun tarhalle oli tuotu MRSA-positiivinen koira (Loeffler ym. 2010). Kaikki koirat olivat kuitenkin MRSA -negatiivisia kahden viikon kuluttua otetussa kontrollinäytteessä, toisin sanoen MRSA:ta ei todettu. Kantajuus näyttäisi siis olevan yleensä lyhytaikaista, mikäli koiralle ei käytetä mikrobilääkkeitä (Loeffler ym. 2011). Terve koira on ennemminkin ”kontaminoitunut” kuin kolonisoitunut MRSA-bakteerilla. Vaikka MRSA ei leviä kovin helposti terveiden koirien välillä, tartunta perheen sisällä (ihmisten ja koirien välillä) on mahdollinen. MRSA:n yleistyminen eläimillä voi johtaa MRSA-tilanteen huonontumiseen myös ihmisillä. Resistenssigeenit voivat myös siirtyä bakteerista toiseen. Suurin osa seuraeläimistä eristetyistä MRSA-kannoista on samoja kuin ihmisten kannat (Harrison ym. 2014, Vincze ym. 2014, Worthing ym. 2018). Toisaalta koirilla, joiden omistajat työskentelevät eläinklinikoilla, on suurentunut MRSA -kantajuuden riski (Worthing ym. 2018). MRSA-bakteereita esiintyy koiria yleisimmin muun muassa tuontaeläimistä sialla, joista

sitä on eristetty myös Suomessa. Tuotantoeläimillä esiintyvät MRSA-kannat eivät kuitenkaan tartu helposti ihmiseen. Lisäksi hevosilla on Suomessa todettu MRSA:ta etenkin muutamassa hevossairaaloissa esiintyneessä epidemiassa.

Tuontikoiran resistenssiriskiin vaikuttaa mm. lähtömaan hygieniataso ja antibioottien käyttö (ihmisten ja maatalouden antibioottien käyttö, kasvunestäjät), sanitaatio, tietyt yhteiskunnan rakenteisiin liittyvät tekijät sekä olosuhteet, joista koira on lähtöisin. Koiran terveydentila, koiratarhan hygienia ja ruokinta vaikuttavat siihen, jääkö koira resistentin bakteerin kantajaksi. Kirjallisuuskatsauksen ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella ESBL näyttäisi olevan tuontikoirilla varsin yleinen, kun taas MRSA on koirilla erittäin harvinainen. ESBL on isompi ongelma myös siksi, että *E. coli* on osa normaalia suolistoflooraa. Sitä ei siis pysty häätämään koirasta, toisin kuin MRSA-tartuntaa, johon on olemassa häätöhoito. Resistentin bakteerin kantajuus ei näy koirasta päällepäin ja valtaosa ESBL- tai MRSA -positiivisista koirista on nimenomaan oireettomia kantajia. Edellä mainittujen lisäksi myös muut moniresistentit bakteerit on pidettävä mielessä tuontikoirien kohdalla: esimerkiksi vuonna 2019 Romaniasta kaksi vuotta aiemmin tuodulla koiralla todettiin ihmisperäinen *Mycobacterium tuberculosis* -lajiin kuuluva bakteeri (Ruokavirasto^b). Kyseinen bakteeri aiheuttaa ihmisellä tuberkuloosia.

4.5 Muut taudinaiheuttajat

4.5.1 *Leishmania infantum*

Leishmanioosi on vektorivälitteinen tauti, jota esiintyy kotoperäisenä esimerkiksi Välimeren maissa. Vektorivälitteisellä taudilla tarkoitetaan vertaimevän niveljalkaisen välittämää tautia. Leishmaniat ovat solunsisäisiä siimaeläinloisia, jotka leviävät hietasääsken välityksellä nisäkkäöstä toiseen. Suurin osa leishmanioista on zoonoottisia. Etelä-Euroopassa tautia aiheuttaa *Leishmania infantum*, joka infektoi pääasiassa koiria ja ihmisiä (Maia ym. 2015, Burza ym. 2018). Loisen elinkiertoon kuuluu selkärankainen pääisäntä, kuten koira, ja hietasääskivektori, joka levittää loisen infektiivisiä muotoja pääisännästä toiseen. Hietasääsket saavat leishmania-loisia suolistoonsa imiessään verta infektiota kantavasta pääisännästä. *Leishmania* käy sääskessä läpi useita kehitysvaiheita ja kypsyy infektiiviseksi loismuodoksi, joka hietasääsken veriaterian yhteydessä siirtyy edelleen uuteen pääisäntään, kuten koiraan tai ihmiseen. Uuden pääisännän elimistössä leishmaniat leviävät veren makrofagien välityksellä erityisesti imusolmukkeisiin, luuytimeen, pernaan ja maksaan. Loisten vapautuessa makrofageista verenkiertoon pääisäntä muuttuu infektiiviseksi ja uusi hietasääski voi jälleen infektoitua veriaterialla (FECAVA 2018^a). *Leishmania*-loisen elinkierto edellyttää, että sääskivaiheessa ympäristön lämpötila on yli 18 °C 7–14 pv ajan. Koska hietasääskiä ei esiinny Suomessa, loinen ei voi levitä meillä. Yksittäiset tartunnat ovat silti mahdollisia esim. infektiota kantavan koiran pureman välityksellä (Karkamo ym. 2014, Naucke ym. 2016).

Leishmanioosilla on tyypillisesti pitkä (jopa vuosien) itämisaika. Taudin oireet koiralla vaihtelevat vähäisistä ja usein itseksensä paranevista ihon haavaumista henkeä uhkaaviin yleisinfektioihin. Tyypillisessä taudinkuvassa koirilla esiintyy imusolmukkeiden sekä maksan ja pernan suurentumista, haavaumia muodostavia ihomuutoksia erityisesti pään alueella ja kuumeilua. Vakavimmissa tapauksissa tauti voi johtaa vaikeaan asteiseen munuaisten vajaatoimintaan ja yleisvoimien romahtamiseen sekä lopulta kuolemaan (FECAVA 2018^a). Taudin diagnosointi on haastavaa etenkin alkuvaiheessa ja vasta-ainetestin tulos voi olla negatiivinen, vaikka koira olisikin saanut tartunnan (Solano-Gallego ym. 2011). Varma diagnoosi voidaan tehdä osoittamalla loinen kudoksesta. Leishmanioosin hoito on pitkäkestoista ja vaatii sitoutumista säännölliseen lääkeykseen sekä säännöllisiin kontrollikäynteihin eläinlääkärillä useiden vuosien ajan.

Esiintyvyys

Leishmania-alkueläintä esiintyy kaikkialla trooppisissa maissa ja paikoitellen subtrooppisilla seuduilla. Euroopan alueella infektion voi saada Välimeren maissa, joissa ihmisillä todetaan vuosittain noin 700 uutta tapausta (Dujardin ym. 2008). *Leishmania*a esiintyy myös esimerkiksi Turkissa, jossa ihmistapauksia todetaan vuosittain yli 3 000 (Dujardin ym. 2008). Lisäksi Euroopassa todetaan vuosittain useita kymmeniä matkailijoiden sairastumisia, joissa tartunta on saatu endeemisessä maassa, mutta tauti on todettu vasta kotimaassa.

Koirilla tartunta on Euroopassa hyvin yleinen Espanjassa, Italiassa, Ranskassa ja Portugalissa. Välimeren maissa jopa noin 25 % koirista on seropositiivisia (Maia ym. 2015). Todellinen infektion prevalenssi (esiintyvyys) näyttäisi olevan molekyylibiologisten tutkimusten perusteella huomattavasti korkeampi kuin aiempaan taudin sairastamiseen viittaava seroprevalenssi, paikoitellen jopa 80 % (Baneth ym. 2008). Tauti on siis endeeminen esimerkiksi Espanjassa ja mahdollisesti myös Romaniassa, jossa on myös todettu kotoperäisiä tartuntoja. Suomessa todetaan nykyään vuosittain kymmeniä *leishmania*-tapauksia tuontikoirilla (OIE-raportti/eläinlääkäreiden kuukausi-ilmoitukset). *Leishmanian* kotoperäisillä alueella 0,5–3 % hietasääskistä kantaa *leishmania*a (Solano-Gallego ym. 2011). Koiraa pidetään *L. infantum* -loisen tärkeimpänä reservuaarina. Ilmaston lämpenemisen ja globalisaation (mukaan lukien koirien tuonti) myötä *leishmania* voi levitä uusille alueille ja taudin esiintyvyyssalue onkin laajentunut aikaisempaa pohjoisemmaksi viime vuosina. *Leishmanian* vektoriksi sopivia hietasääskiä on todettu jo Saksassa, Belgiassa ja Itävallassa (Maia ym. 2015). Taudin esiintyvyys myös ihmisillä on kasvamassa: arviolta 12 miljoonaa ihmistä sairastaa *leishmanioosia* ja vuosittain tulee noin miljoona uutta tapausta. Noin 90 % ihmistapauksista esiintyy Brasiliassa, Etiopiassa, Intiassa, Keniassa, Somaliassa, Sudanissa ja Etelä-Sudanissa.

Matemaattisten ilmastomallinnusten perusteella näyttää siltä, että lähivuosikymmenien aikana Suomen ilmasto muuttuu *leishmanian* leviämislle soveltuvaksi (Koch ym. 2017). Vuosi 2061 on kyseisessä mallissa aika, jolloin Suomessa voisi olla hietasääskelle sopivat olosuhteet.

Vastustaminen/ehkäisy

Leishmania-infektiot kannattaa pyrkiä ehkäisemään suojautumalla vektoreilta endeemisellä alueella. Koirille on tarjolla hietasääskiä (ja punkkeja sekä hyttysiä) karkottavia lääkeluoksia, mutta suoja ei ole 100 %. Koirien tartuntojen ehkäisy ja mahdollisesti tartunnan saaneiden koirien diagnosointi ja hoito ovat tehokkaimmat keinot ehkäistä ihmisten tartuntoja. Endeemiseltä alueelta tuotavien koirien testaaminen ja oireellisten koirien hoito ennen tuontia ehkäisee loisten tulemistakin Suomeen. Suomessa koira tulee testata säännöllisesti ja koiran sairastuessa myös *leishmanian* riski tulee pitää mielessä.

4.5.2 *Dirofilaria immitis* ja *Dirofilaria repens*

Dirofilaria immitis ja *Dirofilaria repens* ovat loisia, joiden tärkeimpiä pääisäntiä ovat koira ja muut koira-eläimet. *D. immitis* ja *D. repens* infektoivat pääasiassa koiria, mutta ne ovat myös zoonoottisia, eli ihmiset voivat saada tartunnan hyttysten välityksellä. Euroopassa etenkin *D. repens* on viime vuosien aikana levittäytynyt nopeasti pohjoisemmaksi.

Koira ja muut koira-eläimet ovat sekä *D. immitis*, että *D. repens* -loisen pääisäntiä. Koira-eläimissä *dirofilaria*-loiset kehittyvät aikuisiksi asti ja alkavat erittää loisen toukkamuotoja eli mikrofilarioita koiran verenkiertoon, josta mikrofilariat siirtyvät koirasta verta imevään hyttyyseen. Hyttysen sisällä

nämä mikrofilariat kehittyvät edelleen muotoon, jossa ne voivat infektoida nisäkkäitä, kuten toisia koiria tai ihmisiä, hyttysen imiessä uudelleen verta. Infektoituneen hyttysen imiessä verta koirasta tai esimerkiksi ihmisestä, siirtyy loinen uuden isäntäeläimen elimistöön. Mikäli loinen päätyy pääisäntäänsä, eli koiraeläimeen, kehittyy se sukukypsäksi ja alkaa erittää uusia mikrofilarioita. Loiset voivat elää koirassa vuosia, mikäli koira ei hoideta sopivien loislääkkeiden avulla. Dirofilariat voivat levitä useiden eri hyttyslajien välityksellä.

Dirofilaria immitis ja *Dirofilaria repens* aiheuttavat koirille hyvin erilaisia oireita. *D. immitis* eli amerikkalainen sydänmato aiheuttaa koiralle vakavan infektion, jossa sydänmadon aikuiset loismuodot elävät koiran isoissa verisuonissa ja lisäksi niitä on löytynyt nimensä mukaisesti koiran sydämen oikeasta eteisestä (FECAVA 2018^b). *D. repens* -loisen aiheuttama infektio koiralla on usein piilevä ja jää näin diagnosoimatta. Jos koiralle muodostuu oireita, ne voivat olla erilaisia iho-oireita, kuten patteja ja kutinaa (FECAVA 2018^c).

Myös ihminen saa infektion hyttysenpiston välityksellä. Ihminen on dirofilarioille vahinkoisäntä, eikä loinen tämän takia yleensä aikuistu ja tuota mikrofilarioita ihmisen elimistössä. *D. immitis* -loisen toukkamuodot kuolevat yleensä ennen aikuistumistaan ja niiden ympärille muodostuu paikallisia granuloomia eli sidekudostuneita tulehduspesäkkeitä. *D. immitis* aiheuttaa ihmisellä näitä muutoksia useimmiten keuhkoihin ja harvemmin muualle elimistöön. *D. repens* -tartunta on ihmisellä *D. immitis* -tartuntaa yleisempi Euroopassa (Genchi ym. 2017). Yleensä *D. repens* -tartunta on koiran tavoin ihmiselläkin oireeton, mutta joskus loisen liikkuminen ihonalaiskudoksessa, tai sen päätyminen silmään tai muihin elimiin aiheuttaa oireita.

Esiintyvyys

Dirofilarioista etenkin *D. repens* -loisen esiintymisalue on laajentunut huomattavasti kohti pohjoista viime vuosina. *D. immitis* -loisen leviäminen on sen sijaan ollut hitaampaa ja useimmiten pohjoisemman Euroopan tautitapaukset ovat liittyneet koirien tuontiin taudin esiintymisalueilta Välimeren ympäristön maista ja Kaakkois-Euroopasta. Suomessakin on todettu *D. immitis* -tartuntoja koirilla, mutta nämä ovat pääasiallisesti yhdistettävissä koiran saamaan tartuntaan Suomen ulkopuolella, esimerkiksi koiran tuonti- tai matkustustaustaan liittyen.

Dirofilaria repens -loisen yleisin esiintymisalue Euroopassa on Välimeren alue ja etenkin Italia, mutta sitä on todettu laajasti läpi koko Euroopan (Capelli ym. 2018). Italiassa esiintyy myös paljon dirofilarian aiheuttamia ihmisten sairaustapauksia (Capelli ym. 2018). *D. repens* on levinnyt viime vuosien aikana Suomen lähialueille ja mahdollisesti myös Suomeen. Ensimmäinen Suomessa todettu *D. repens* -tartunta todettiin Romaniasta tuodulla koiralla vuonna 2014 (Ruokavirasto^c). Suomessa on todettu *D. repens* -tartunta myös ihmisellä, jolla ei ollut matkustustausta loisen esiintymisalueille (Pietikäinen ym. 2017). Kyseisen henkilön pääteltiin saaneen tartunnan Suomessa kesän 2014 aikana, mutta loista kantaneen hyttysen ajautumista esimerkiksi tuulen mukana Suomeen ei voitu poissulkea. Mikäli kyseessä todella oli Suomessa saatu tartunta, tarkoittaa se sitä, että *D. repens* on maassamme siirtynyt hyttysen infektioituneesta koiraeläimestä ja pystynyt myös läpikäymään vaadittavat kehitysvaiheensa hyttysessä ennen ihmisen infektoimista. Samassa artikkelissa raportoitiin kahdesta *D. repens* -infektiosta koirilla, jotka oli tuotu maahan Pietarista ja Viipurista Suomen rajan läheltä. Virossa *D. repens* todettiin vuoden tutkimusjakson aikana kolmesta koirasta (Jokelainen ym. 2016). Kyseessä olivat todennäköisesti Viron sisällä saadut tartunnat, mikä viittaa siihen, että *D. repens* on levinnyt Viroon ja pystyy suorittamaan siellä elinkiertoja (Jokelainen ym. 2016).

Eläinlääkäreille tehdyssä kyselytutkimuksessa Pohjoismaissa työskentelevistä eläinlääkäreistä 11 % ja Baltiassa työskentelevistä 24 % oli diagnosoinut *D. immitis* -loisen koiralla vuoden 2016 aikana (Tiškina & Jokelainen 2017). *D. immitis* -loisen diagnosoineista eläinlääkäreistä Pohjoismaissa 80 % ja Baltiassa 13 % kertoi diagnosoineensa tapauksen koiralla, jolla oli tuonti- tai ulkomaanmatkasta. *D. repens* -loisen kertoi diagnosoineensa 3 % pohjoismaisista ja 24 % baltialaisista eläinlääkäreistä, näistä tuonti- tai ulkomaanmatkasta oli Pohjoismaissa todennut 67 % eläinlääkäreistä, kun taas Baltiassa ei yksikään. Moskovan alueella raportoitiin vuonna 2016 tapauksesta, jossa pikkulapsen oireiden taustalta löytyi *D. immitis* -infektio (Tumolskaya ym. 2016). Romaniassa *D.immitis* -tartuntojen määrä vaihtelee suuresti eri alueiden välillä, painottuen etenkin maan itä-, etelä-, kaakkois- ja lounaisosiin (Ciuca ym. 2016). Tämä voi johtua dirofilarioille sopivammasta ilmastosta kyseisillä alueilla (Ciuca ym. 2016).

Dirofilarioiden leviäminen tietyllä alueella ja uusille alueille vaatii riittävän määrän infektiota kantavia koiria, vektoriksi soveltuvia hyttysiä sekä riittävän lämpimän ilmaston takaamaan loisen kehittymisen hyttysessä (Medlock ym. 2007). Loisen kehittyminen hyttysessä on lämpötilariippuvaista, eli loista kantavan hyttysen tulee elää riittävän pitkä aika riittävän lämpimässä ilmanalassa, jotta loinen voi kehittyä edelleen infektiiviseen muotoonsa. Dirofilarioiden leviämiseen liittyvissä tutkimuksissa lämpötilarajana kehittymiselle hyttysessä pidetään 14 °C, jossa kehittyminen on tosin hitaampaa kuin lämpimämmässä (Genchi ym. 2009). Suomessa on hyttyslajeja, jotka soveltuvat dirofilarioiden vektoriksi. Genchi ym. (2009) tekemän ilmastomallinnuksen mukaan Suomessakin on ainakin joinain kesinä riittävän pitkiä ja lämpimiä ajanjaksoja, jolloin ainakin *D. repens* -loisen on mahdollista käydä läpi hyttysessä tapahtuvat kehitysvaiheensa niin, että loinen voi siirtyä edelleen uuteen isäntään hyttysen välityksellä.

D. repens -loisen esiintymisalueiden laajeneminen on yhdistetty paitsi ilmastomuutoksen mukanaan tuomaan ilmaston lämpenemiseen, myös loisen leviämiseen infektoituneiden eläinten, kuten tuontikoirien, kuljettamisen mukana (Capelli ym. 2018). Myös vektoriksi sopivien hyttyslajien leviäminen edistää dirofilarioiden esiintymisalueiden laajenemista. Koiran riskitekijöinä dirofilaria-infektoitumiselle on pidetty tekijöitä, jotka liittyvät koirien lisääntyneeseen altistukseen hyttysen pistoille, kuten ikää, jolloin koira on ehtinyt altistua useammille hyttysenpistoille, ja koiran käyttöä sellaisiin tarkoituksiin, joissa se viettää runsaasti aikaa ulkona, kuten vahtikoirana tai metsästyksessä (Diakou ym. 2016, Capelli ym. 2018). Eläminen kulkukoirona tai koiratarhoilla alueilla, joissa dirofilariaa esiintyy, ovat todennäköisesti myös tällaisia hyttysenpistoille altistavia tekijöitä.

Vastustaminen/ehkäisy

Dirofilaria-infektiot koiralla ovat helpoiten hallittavissa ehkäisemällä koirien tartunnat. Koirien matkustaessa alueille, joissa dirofilarioita esiintyy, niille tulee antaa ennaltaehkäisevä loislääkitys ja ne tulee suojata huolellisesti hyttysenpistoilta. Koirien tartuntojen ehkäisy ja mahdollisesti tartunnan saaneiden koirien diagnosointi ajoissa ovat myös parhaat keinot ehkäistä ihmisten tartuntoja. Riskialueilta peräisin olevien koirien testaaminen ja infektoituneiden koirien hoito ennen tuontia ehkäisee loisten tuleamista Suomeen ja mahdollista leviämistä maassamme eteenpäin. Suomessa koiria ei ole tapana lääkittää säännöllisesti dirofilarioita ehkäisevällä lääkityksellä, jolloin tartunnan saanut koira voi levittää dirofilarioiden mikrofilarioita hyttysiin ja tätä kautta mahdollistaa infektion leviämisen (Jokelainen ym. 2016).

5 Tuontikoiratutkimus

Arviointia varten, saatavilla olleen tiedon kartuttamiseksi toteutettiin tutkimus, jossa maahan tuotavista koirista otettiin näytteitä laboratoriotutkimuksia varten. Lisäksi tehtiin kyselytutkimus eläinlääkäreille.

5.1 Tuontikoirat

Tutkimusta varten näytteitä otettiin yhteensä 85 koirasta (verinäytteet 80 koirasta), jotka tuotiin Suomeen maaliskuu-marraskuussa 2018. Valittujen koirien oli täytettävä seuraavat kriteerit: 1) koira on saapunut ensimmäistä kertaa Suomeen kuukauden sisällä 2) koira ei ole Suomessa ollessaan rokotettu rabiasta vastaan tai lääkitty heisimatoläkkeillä tai antibiooteilla. Koska osallistuminen oli vapaaehtoista ja edellä mainitut kriteerit rajoittivat testattavien koirien määrää, otosta ei voida pitää edustavana. Tulokset osoittavat kuitenkin selkeitä koirien tuontiin liittyviä ongelmia.

Yhteensä 18 koiran näytteet otettiin Helsinki-Vantaan lentoasemalla ja 7 Vaalimaan eläinlääkinnällisellä rajatarkastusasemalla välittömästi koiran saavuttua maahan, loput näytteet otettiin yhteistyöeläinklinikoilla kuukauden sisällä maahantuonnista. Lisäksi projektiin käyttöön saatiin tutkimusaikana Eviran eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen tulokset pääasiassa Venäjän rajalla pistokokein otetuista näytteistä, joista on tutkittu rabiesrokotevasta-aineet (yhteensä 90 koiran näytteet, joista Venäjältä 84, Romaniasta 5 ja Virosta 1). Näytteitä vapaaehtoisilta osallistujilta saatiin seuraavista maista tuoduista koirista: Romania, Venäjä, Espanja, Liettua, Kreikka, Kypros, Bosnia-Hertsegovina, Iso-Britannia, Puola, Ruotsi, Thaimaa, Ukraina ja Unkari.

Kustakin tutkitusta koirasta otettiin seerumi- ja EDTA-verinäyte, 3 kpl sivelynäytteitä (sierain-suu, perineum-alue ja peräsuoli) sekä ulostenäyte. Lisäksi omistajat täyttivät lyhyen taustatietokyselyn, jossa kysyttiin mm. koiran alkuperämaasta, sen terveydentilasta sekä Suomessa saaduista lääkityksistä tai rokotuksista. Koirien seerumiverinäytteistä tutkittiin rabiesrokotevasta-aineet Eviran laboratoriossa virusneutralisaatiotestillä (FAVN). Lisäksi seerumista tutkittiin *B. canis* vasta-aineet kaupallisella bakteeriagglutinaatio-testillä Eviran laboratoriossa. Sivelynäytteistä tutkittiin bakteeriviljelyn avulla MRSA ja ESBL: peräsuolesta otetusta näytteestä tutkittiin ESBL (seulonta esirikastuksella) ja muista sivelynäytteistä MRSA Eviran laboratoriossa. Ulostenäytteestä tutkittiin *Echinococcus multilocularis* -loisen DNA reaaliaikaisella PCR-menetelmällä Eviran/Ruokaviraston laboratoriossa 75 koiran näytteestä.

Leishmania- ja dirofilaria-määrittämiä varten pakastetut seerumi- ja EDTA-verinäytteet lähetettiin IDEXX-laboratorioon (Saksa) tutkittavaksi. *Leishmania infantum*- ja *Dirofilaria immitis* -määrittäykset tehtiin serologisesti (ELISA) ja *D. repens*-määrittäminen EDTA-verestä PCR-tekniikalla.

TAULUKKO 1. Näytemäärät alkuperämaittain.

Lähtömaa	Rabiesrokotevasta-aineet	<i>Brucella canis</i> vasta-aineet	MRSA	ESBL	<i>Echinococcus multilocularis</i> (PCR)	<i>Leishmania infantum</i> vasta-aineet	<i>Dirofilaria immitis</i> vasta-aineet	<i>Dirofilaria repens</i> (PCR)
Bosnia-Hertsegovina	1	1	1	1	1	1	1	1
Espanja	18	18	19	19	14	12	10	5
Iso-Britannia	1	1	1	1	1	1	1	0
Kreikka	5	5	5	5	4	5	5	4
Kypros	3	3	3	3	3	2	2	2
Liettua	10	10	10	10	9	8	8	6
Puola	1	1	1	1	1	0	0	0
Romania	17 (+5) ¹	17	21	21	17	13	13	6
Ruotsi	1	1	1	1	1	1	1	0
Thaimaa	1	1	1	1	1	1	1	1
Ukraina	1	0	1	1	1	1	1	1
Unkari	1	1	1	1	1	1	1	1
Venäjä	20 (+84) ¹	20	20	20	19	15	15	11
Viro	(1) ¹	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	80 (+90)¹	79	85	85	75	61	59	38

¹Eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näyte

Omistajien täyttämää taustatietokyselyitä saatiin takaisin 70 koiran osalta. Näistä 70 koirasta 58 oli yhdistysten ja 12 yksityisten henkilöiden maahantuomia. Koirista 35 oli uroksia ja 35 narttuja, 15 koiran sukupuolesta tietoa ei ole. Uroksista 20 oli kastroidu ja nartuista 27 steriloitu ennen maahantuontia. 66 koiran ikä oli raportoitu maahantuotaessa: niiden iän keskiarvo oli 1 vuosi 8 kuukautta, nuorin oli hieman alle 4 kk ja vanhin 8 vuotta vanha. Lisäksi tutkimukseen osallistui kolme koiranpentua, jotka olivat 12 viikon ikää nuorempia. Kaikilla projektiryhmän tarkastamilla vähintään 12 -viikkoisina tuoduilla koirilla oli passissa vaaditut rokotusmerkinnät.

Rabiesrokotevasta-aineet puuttuivat täysin ($\leq 0,1$ IU/ml) 28 %:lta (48/170) kaikista tutkituista koirista. Näistä 32 oli eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen pistokokeessa tutkittuja koiria ja 16 vapaaehtoiseen näytteenottoon osallistuneita koiria. Koiria ilman rabiesrokotevasta-aineita tuli Venäjältä (36 koiraa), Romaniasta (6 koiraa), Espanjasta (4 koiraa), Bosnia-Hertsegovinasta (1 koiraa) ja Ukrainasta (1 koiraa). Venäjältä tuoduista koirista rabiesrokotevasta-aineet puuttuivat keskimääräistä useammin, noin 35 % koirista. Bosnia-Hertsegovinasta ja Ukrainasta tutkimukseen osallistui vain yksi koiraa kustakin, näistä kummaltakin puuttui rabiesrokotevasta-aineet täysin. Riittämättömät vasta-ainetasot ($< 0,5$ IU/ml) todettiin lisäksi 8 %:lla tutkituista koirista. Tämä voi selittyä luonnollisella vaihtelulla yksilöiden immuunivasteessa: yhdellä rokotuksella ei välttämättä päästä tilanteeseen, jossa kaikilla koirilla vasta-ainetasot nousevat riittävälle eli $\geq 0,5$ IU/ml tasolle. Tarkemmat tulokset rabiesrokotevasta-ainemäärityksistä on esitetty taulukossa 2.

Toinen yleinen löydös tutkituilta koirilta oli ESBL-kantajuus. Yhteensä 25 koiralta todettiin ESBL ja/ tai AmpC-positiivinen *E. coli*, ja kahdelta koiralta ESBL-positiivinen Klebsiella. ESBL- ja/ tai AmpC-positiivinen bakteeri todettiin siis noin 30 %:lla tutkituista koirista. Venäjältä tuoduista koirista yli puolet (55 %) oli ESBL-positiivisia ja Romaniasta tuoduista 43 %. Ainoat tutkimukseen osallistuneet koirat Thaimaasta, Unkarista ja Puolasta olivat myös ESBL-positiivisia.

Kaksi Romaniasta tuotua koiraa oli *B. canis* -vasta-ainepositivisia.

Yhdelläkään tutkituista koirista ei todettu MRSA-bakteerin tai myyräekinokokin kantajuutta. Koirilla ei todettu myöskään tutkimuksen aikaan havaittavaa *D. immitis*- tai *D. repens*-infektiota. Koirista 4 sai leishmania-testistä ns. borderline-tuloksen, eli tuloksen perusteella on mahdollista, että koiralla on leishmania-tartunta, mutta tulos tulisi vielä varmistaa muilla menetelmillä.

Tutkimuksen merkittävimmät rajoitteet ovat osallistujien vapaaehtoisuus ja puutteista mahdollisesti aiheutuvat sanktiot, mikä on todennäköisesti johtanut siihen, että vain valvutuneimmat tuojat osallistuivat. Tilanne on siis todennäköisesti tässä raportissa esitettyä huonompi. Tutkimukseen ei osallistunut yhtään Virosta tai Viron kautta tuotua koiraa, vaikka sieltä tuodaan paljon koiria Suomeen. Lisäksi loistaudeilla on pitkä inkubaatioaika (itämisaika, aika tartunnasta oireiden ilmenemiseen), jolloin tautia ei voida todeta laboratoriotestillä. On siis mahdollista, että koira on saanut tartunnan lähtömaassa, mutta tartunta ei ole ollut vielä tutkimushetkellä todennettavissa laboratoriotestein.

TAULUKKO 2. Yhteenveto tärkeimmistä laboratoriotuloksista.

Tuontimaa	Tutkittuja koiria yhteensä (kpl)	Puuttuvat rabiesvasta-aineet	ESBL-positiivinen	MRSA-positiivinen	<i>Echinococcus multilocularis</i> -PCR-positiivinen	<i>Brucella canis</i> vasta-ainepositiivinen
Bosnia	1	1/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Espanja	19	4/18	0/19	0/19	0/14	0/19
Iso-Britannia	1	pentu	0/1	0/1	0/1	0/1
Kreikka	5	0/5	0/5	0/5	0/4	0/5
Kypros	3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3
Liettua	10	0/10	1/10	0/10	0/9	0/10
Puola	1	pentu	1/1	0/1	0/1	0/1
Romania	26 ¹	6 ² /22 ³	9/21	0/21	0/17	2/17
Ruotsi	1	pentu	0/1	0/1	0/1	0/1
Thaimaa	1	0/1	1/1	0/1	0/1	0/1
Ukraina	1	1/1	0/1	0/1	0/1	-
Unkari	1	0/1	1/1	0/1	0/1	0/1
Venäjä	104 ⁴	36 ⁵ /104 ⁴	11/20	0/20	0/19	0/20
Viro	(1) ⁶	0/1	-	-	-	-
Yhteensä	175⁷	48/170	25/85	0/85	0/75	2/79

¹Projektiin osallistuneiden koirien näytteitä 21 ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näytteitä 5;

²Projektiin osallistuneiden koirien näytteitä 3 ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näytteitä 3;

³Projektiin osallistuneiden koirien näytteitä 17 ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näytteitä 5;

⁴Projektiin osallistuneiden koirien näytteitä 20 ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näytteitä 84;

⁵Projektiin osallistuneiden koirien näytteitä 7 ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näytteitä 29;

⁶Eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näyte;

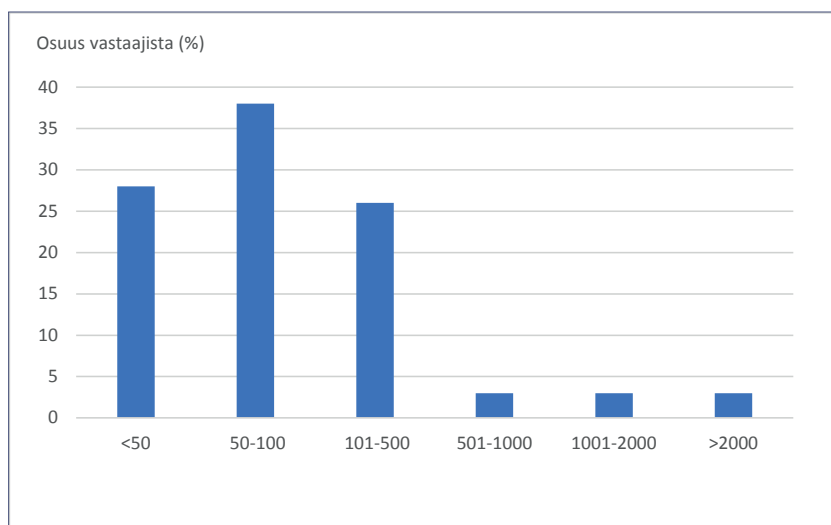
⁷Projektiin osallistuneiden koirien näytteitä 85 ja eläinlääkinnällisen rajatarkastuksen näytteitä 90;

pentu = alle 12-viikkoinen rokottamaton pentu (alle 12 viikon ikäisten rabiasta vastaan rokottamattomien koiranpentujen tuonti Suomeen on sallittua EU:n jäsenmaista tietyin ehdoin)

5.2 Eläinlääkärikysely

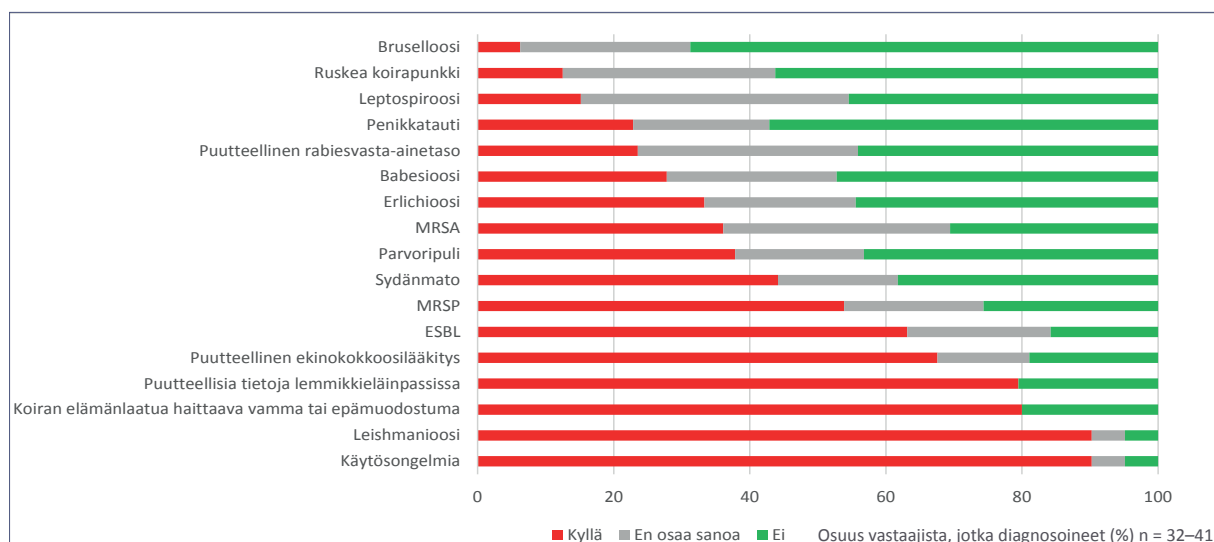
Tutkimuksen osana keväällä 2018 tehtiin eläinlääkäreille kysely heidän tuontikoiriin liittyvistä havainnoistaan. Kysely tehtiin Webropol-ohjelmalla ja linkkiä siihen jaettiin laajasti eläinlääkäreille eri tiedostuskanavia pitkin. Kysymyksissä käsiteltiin eläinlääkärien kokemuksia tuontikoirista ja niiden sairauksista. Osin eläinlääkärikysely toteutettiin riskinarvioinnin suuntaamisen avuksi ja osin sen tuloksia esitellään tässä raportissa. Kyselyyn vastasi yhteensä 46 eläinlääkärinä. Suurin osa vastanneista (38 %) ilmoitti hoitavansa vuosittain 50–100 tuontitaustaista koiraa praktiikassaan

(Kuva EL1). Potilaina olleiden tuontikoirien alkuperämaat vastasivat likimäärin maahantuotavien koirien alkuperämaita: yleisimmin eläinlääkärit olivat hoitaneet Venäjältä (98 % vastanneista), Virosta (91 %), Romaniasta (88 %) ja Espanjasta (86 %) tuotuja koiria.



Kuva EL1. Tuontikoirien määrä eläinlääkärien asiakaskunnassa vuosittain (kpl)

Eläinlääkärit olivat diagnosoineet tai todenneet tuontikoirilla viimeisen viiden vuoden aikana yleisimmin käytösongelmia (90 % vastaajista vähintään kerran), leishmanioosia (90 %), koiran elämänlaatua haittaavia vammoja tai epämuodostumia (80 %) ja puutteellisia tietoja lemmikkieläinpassissa (79 %, Kuva EL2). Reilusti yli puolet eläinlääkäreistä (68 %) oli myös todennut puutteita koirien saamassa lääkityksessä ekinokokkoosia vastaan.



Kuva EL2. Eläinlääkärien tuontikoirilla (vähintään kerran) diagnosoimat, tuontitaustasta johtuvat sairaudet, ongelmat tai tuontivaatimusten puutteet viimeisen viiden vuoden aikana.

Eläinlääkäreiltä kysyttiin, minkälaiseksi riskiksi he kokevat koirien tuonnin Suomeen asteikolla 0-10, jossa 0 merkitsi mitätöntä, 5 keskinkertaista ja 10 suurta riskiä. Koirien tuonnin Suomeen eläinlääkärit kokivat riskiksi Suomessa asuvien ihmisten terveydelle keskiarvolla 6,7 ja koirien terveydelle keskiarvolla 7,8. Avoimessa kommenttikentässä nousivat esiin eri taudinaiheuttajiin liittyvät huolet, koirien tuontiin liittyvät tiedonpuutteet sekä tuojilla että koirien uusilla omistajilla, ja puutteet tuontivaatimusten noudattamisessa.

6 Riskien kuvaaminen

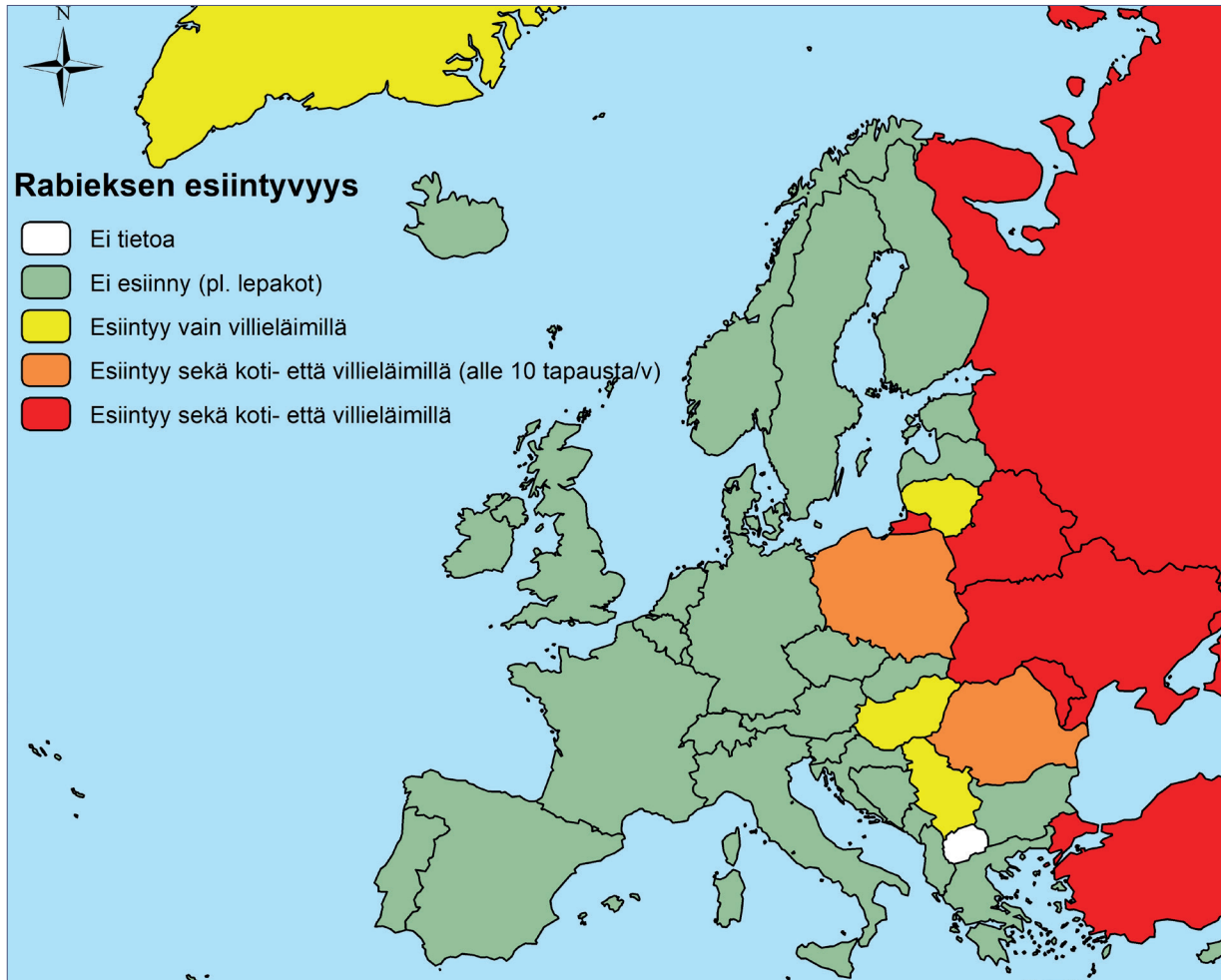
6.1 Rabies

Rabies voi tarttua kaikkiin nisäkkäisiin. Tauti on sekä eläimille että ihmiselle tappava ilman altistuksen jälkeistä estohoitoa (ennen oireiden ilmaantumista aloitettava, taudin puhkeamisen estämiseen tähtäävä hoito). Rabiesaltistuksen jälkeistä estohoitoa annetaan Suomessa vuosittain noin sadalle ihmiselle, joista suurin osa on altistunut ulkomailla. Kotimaassa altistuneille on annettu estohoito esimerkiksi silloin kun henkilöä on purrut koira, joka on tuotu maahan rabiesalueelta kuuden kuukauden sisällä. Tällaisia tapauksia oli vuonna 2018 kuusi. Päätös altistuksen jälkeisestä estohoidosta arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Tautiepäilyt kuormittavat viranomaisia, esimerkiksi vuonna 2018 rabieseppäilyjä on jouduttu selvittämään kuukausittain (AVI 2019). Rabies tarttuu käytännössä vain pureman välityksellä, joten mahdollisuus taudin saamiseen on vain infektoituneen eläimen kanssa suorassa kontaktissa olleilla ihmisillä ja eläimillä. Koska rabies pystytään täydellä varmuudella diagnosoimaan vasta kuoleman jälkeen, taustoiltaan tuntematon koira, jonka rokotusstatuksessa on epäselvyyttä, voidaan joutua lopettamaan, mikäli sillä ilmenee rabiekselle tyypillisiä oireita ja se on päässyt puremaan ihmistä.

Rabiesrokotus on koirien tuontivaatimuksena. Pitkällä aikavälillä rabies tulee maahan todennäköisesti yksittäisen laittomasti tuodun rokottamattoman koiran mukana. Suomeen tuodaan koiria maista, joissa rabiasta esiintyy, ja tuotavien koirien rokotusvasta-ainetasoissa todettiin puutteita. Vasta-aineita ei tutkita rutiininomaisesti koirilta, jotka tulevat maista, joista tuodaan paljon koiria. Rabiasta ei kuitenkaan esiinny kaikissa tuontimaissa (esim. Espanja ja Viro ovat rabiesvapaita), joten maahantulon todennäköisyys riippuu koiran lähtömaasta. Maista, joista tuodaan eniten katukoiria, rabiasta esiintyy Venäjällä, Romaniassa, Serbiassa, Unkarissa ja Liettuassa. Romaniassa ja Serbiassa rabiasta esiintyy lähinnä villieläimillä, kotieläimissä on todettu vain yksittäisiä tapauksia viime vuosina. Unkarissa ja Liettuassa villieläimilläkin on todettu vain yksittäisiä tapauksia, joten maat ovat lähestulkoon rabiesvapaita. Venäjällä sen sijaan rabiasta esiintyy sekä luonnonvaraisilla eläimillä että kotieläimillä. Vuosittain Venäjällä todetaan yli tuhat rabiestartuntaa kotieläimillä (pääasiassa koirilla ja kissoilla).

Kaiken kaikkiaan Venäjältä tuoduista koirista noin 35 %:lla ei ollut lainkaan rabiesrokotevasta-aineita tässä tutkimuksessa. Koiria ilman rokotevasta-aineita tuli myös Romaniasta, Espanjasta, Bosniasta ja Ukrainasta. Tämän tutkimuksen perusteella Suomeen tulee vuosittain rabiesalueelta arviolta ainakin 400 rokottamatonta koiraa ja lisäksi noin 80 koiraa, joilla on muista syistä riittämättömät vasta-ainepitoisuudet.

Rabiesalueilta tuodut rokottamattomat koirat muodostavat riskin, vaikka yksittäisen koiran kohdalla rabieksen todennäköisyys on pieni. Rabiestartunnan saanut koira muodosta aina suuren riskin sen kanssa lähikontaktissa oleville ihmisille ja eläimille. Mikäli koirien rokotekattavuus Suomessa on korkea, taudin leviäminen Suomessa ei ole todennäköistä. Tähän vaikuttaa rokotekattavuuden lisäksi viruksen alhainen R0. Koirien tarkka rokotekattavuus Suomessa ei kuitenkaan ole tiedossa, viimeisimmän arvion mukaan se olisi vain 40–65 % (Nokireki ym. 2017).



Kuva 3. Rabiestilanne maissa, joista tuodaan koiria Suomeen. Perustuu vuosien 2017 ja 2018 OIE-ilmoituksiin. Kuva Juha Tuomola.

6.2 *Echinococcus multilocularis*

Echinococcus multilocularis -loista eli myyräekinokokkia ei ole koskaan todettu Suomessa koti- tai luonnoneläimistä eikä ihmistapauksiakaan ole diagnosoitu. Tämän riskinarvioinnin yhteydessä tutkituista koirista yhdelläkään ei todettu myyräekinokokitartuntaa. Koira on myyräekinokille sopiva isäntäeläin, joka voi levittää infektiivisiä munia ympäristöönsä. Tartunnasta ei aiheudu koiralle oireita, joten tartuntaa levittävää koiraa on mahdotonta tunnistaa ilman lisätutkimuksia. Myyräekinokkivapaana maana Suomi saa vaatia maahan tuotavilta koirilta lääkitystä ekinokokkoosia vastaan ennen maahantuontia. Estolääkitys on oikein annettuna tehokas, mutta lainsäädännön vaatimuksissa läikeannosten aikataulutuksessa on aukkoja, jotka periaatteessa mahdollistaisivat infektiivisen koiran tulon maahan. Tämän tutkimuksen yhteydessä toteutetussa eläinlääkäreille osoitetussa kyselyssä yli puolet vastanneista ilmoitti todenneensa koirilla puutteita lääkityksessä ekinokokkoosia vastaan viimeisen viiden vuoden aikana, eli Suomeen tuodaan lääkittämättömiä koiria.

Suomeen tuodaan runsaasti koiria maista, joissa myyräekinokokkia esiintyy yleisesti ketuissa ja myyrissä. Koirilla myyräekinokokitartunta ei ole yhtä yleinen kuin ketuilla, sillä tartunta edellyttää infektoituneen jyräjän syömistä. Mikäli koiralla on taustallaan esimerkiksi elämää katukoirana tai se on saanut juosta vapaana luonnossa alueilla, joissa myyräekinokokkia esiintyy, sen infektoituminen on todennäköisempää. Koirasta tai ketusta myyräekinokokki voi levitä toisiin

koiriin tai luonnossa kettuihin ainoastaan väli-isäntänä toimivan myyrän kautta, eli koiran tai ketun on syötävä infektoitunut myyrä.

Suomen luonnossa esiintyy runsaasti myyräkinokokille sopivia pääisäntiä, kuten kettuja ja supikoiria, sekä myyriä väli-isänniksi. Lisäksi loisen munat kestävät hyvin Suomen ilmasto-olosuhteita, eli ne voivat säilyä ympäristössä infektiivisinä pitkään. Tuontikoiran mukana tulleen tartunnan leviäminen Suomen luonnossa on mahdollista. Ihminen voi saada tartunnan suoraan infektoituneesta koirasta esimerkiksi turkkiin tarttuneista myyräkinokokin munista. Ihmisestä myyräkinokokki ei kuitenkaan voi enää levitä eteenpäin. Myyräkinokokkia kantava koira aiheuttaakin riskin etenkin sen kanssa asuville ja muuten lähikontaktissa oleville ihmisille.

Myyräkinokokkia esiintyy myös Suomen lähialueilla, joten on myös mahdollista, että loinen tulee maahamme luonnonvaraisen eläimen, kuten ketun, tuomana. Tämän riskinarvioinnin yhteydessä tehtyjen asiantuntijahaastatteluiden perusteella tätä leviämisreittiä pidettiin todennäköisimpänä olettaen, että maahantuotavat koirat lääkittäään asianmukaisesti. Ihmisten sairastuminen myyräkinokokin munilla kontaminoitujen elintarvikkeiden välityksellä on myös mahdollista, mutta mikäli näitä elintarvikkeita ei päädy väli-isäntien syötäväksi, ei loinen pääse leviämään.

6.3 *Brucella canis*

B. canis esiintyy maissa, joista Suomeen tuodaan koiria. Suomessa on esiintynyt *B. canis*-infektioita koirilla, jotka on tuotu maahamme ulkomailta tai joilla on ollut yhteys tuontikoiiraan. Tässä projektissa tutkituista tuontikoirista kaksi todettiin *B. canis*-seropositiivisiksi. Infektoituneet koirat voivat olla oireettomia, eikä koirien testaamista *B. canis*-varalta edellytetä ennen maahantuontia. Koira on todennäköisemmin *B. canis*-infektoitunut, mikäli sillä on taustaa katukoirana.

Usein Suomeen koiratarhoilta tuotavat koirat kuitenkin on steriloitu tai kastroidu ennen tuontia, mikä vähentää koirien riskiä levittää usein lisääntymiselimissä ilmenevää infektiota eteenpäin. Koiran *B. canis*-infektioille ei ole olemassa parantavaa hoitoa, mutta kastraatiolla, sterilaatiolla ja antibioottihoidolla bakteerin eritystä saadaan kuitenkin vähennettyä. Hoidosta huolimatta koiran bruselloosin oireilu ja bakteerin erityksien jatkuu todennäköisesti ajoittaisena. Mikäli *B. canis*-tartunnan saanut koira tulee Suomeen, se levittää infektiota todennäköisesti ainoastaan koiran lähipiirissä oleviin koiriin. Koiran bruselloosi voi kuitenkin tulla maahan myös siitoskäyttöön tarkoitetun koiran mukana, ja mikäli koiraa ei ole tutkittu ennen tuontia tai siitoskäyttöä, se voi levittää infektiota laajemmallekin, mikäli koirien *B. canis*-testaamisesta ei huolehdi.

Ihminen voi myös saada *B. canis*-infektion koiralta esimerkiksi abortoituneiden pentujen tai synnytykseen liittyvien eritteiden välityksellä. Ihmisen, joka ei ole altistunut tartunnan saaneen koiran synnytyseritteille, tartuntariski on pieni. Ihmisen *B. canis*-infektion oireet sopivat muihinkin tavallisempiin sairauksiin, joten osa infektioista voi jäädä diagnosoimatta.

6.4 Moniresistentit bakteerit ESBL ja MRSA

Resistenttejä bakteereita esiintyy Suomessa niin ihmisillä kuin eläimilläkin. Suomessa resistenssitilanne on kuitenkin poikkeuksellisen hyvä verrattuna useimpiin muihin maailman maihin. ESBL-infektio todetaan Suomessa noin 5 000 ihmisellä vuosittain, useimmiten tartunta on saatu ulkomaanmatkoilta (Asia ja Afrikka erityisesti). Yleisimmin tartunnassa on kyse vain lyhytaikaisesta kantajuudesta. Resistentin bakteerin kantajuus sinänsä ei aiheuta oireita eli sitä ei voi nähdä päällepäin eikä sitä tarvitse hoitaa.

Resistenssin lisääntyminen eläimillä voi johtaa sen lisääntymiseen myös ihmisillä. Kyseinen suuntaus saattaa johtaa pysyvään ongelmaan. Resistentit bakteerit voivat tarttua lähikontaktissa perheenjäsenten välillä myös koirasta ihmiseen, mutta laajat koiraperäiset epidemiat ovat epätodennäköisiä. MRSA:n kohdalla koirien merkitys ihmisten MRSA -kantajuudelle on tämänhetkisen tiedon valossa merkityksetön.

6.5 Muut taudinaiheuttajat

6.5.1 *Leishmania infantum*

Tautia kantavia koiria tuodaan Suomeen vuosittain. Monet koirista ovat oireettomia tai saavat oireita vuosien kuluttua tartunnasta, mutta toimivat potentiaalisena tartunnan lähteenä koko tämän ajan. Tällä hetkellä ei tarkkaan tiedetä, voiko tauti tarttua koirasta ihmiseen muuten kuin vektorin (hietasääsken) välityksellä. Hietasääskiä ei Suomessa toistaiseksi esiinny. Ainakin teoriassa on mahdollista, että esim. purematilanteessa tai neulanpistossa leishmania siirtyy verikontaktissa ihmiseen. Tartunnan saaneelle ihmiselle seuraus voi olla vakava ja tartunta voi vaatia pitkäaikaista hoitoa.

Koirien kohdalla on raportoitu yksittäisiä tapauksia, joissa leishmania on tarttunut astutuksessa tai puremissa. Koirien ollessa kiinteästi tekemisissä keskenään tartunta koirasta toiseen on siis mahdollinen myös Suomessa. Ainakin teoriassa tauti voisi tarttua myös vertaimevien ulkoloisten, esimerkiksi ruskean koirapunkin, välityksellä. Ilmaston lämpeneminen ja hietasääsken leviäminen ovat edellytykset loisen asettumiselle Suomeen. Tartunnan saaneelle yksilölle seuraus on vakava ja tartunta voi vaatia pitkäaikaista hoitoa. Kliinisesti sairastunut koira joutuu pitkälle, jopa loppuelämän lääkitykselle.

Leishmanioosin diagnostiikka on haastavaa ja taudin alkuvaiheessa vasta-ainetesti on usein negatiivinen. Usein Suomeen leishmania-alueilta tuotavista koirista on teetetty leishmaniavasta-ainetestit jo lähtömaassa. Näin saadaan tietoa maahan tuotavien koirien tartuntatilanteesta jo etukäteen. Infektion luonteen huomioiden on kuitenkin muistettava, että yksittäinen vasta-ainetesti ei ole luotettava vaan koira voi kantaa tartuntaa, vaikka se olisi lähtömaassa todettu leishmania-negatiiviseksi. Suurin osa tartunnan saaneista koirista on vasta-ainetestissä negatiivisia, ja sairaus voi aktivoitua vasta pitkänkin ajan kuluttua koiran jo asuessa Suomessa.

6.5.2 *Dirofilaria repens* ja *Dirofilaria immitis*

Dirofilaria repens voi tarttua koiriin ja sitä esiintyy kaikissa niissä maissa, joista Suomeen tuodaan eniten koiria. Suomessa on myös jo todettu *D. repens* -infektioita tuontitautaisilla koirilla. Infektion aiheuttama oireilu ja haitta koiralle on yleensä kuitenkin pieni, mutta tämä mahdollistaa myös sen, että koira voi huomaamatta levittää loisen infektiivisiä muotoja hyttysiin pitkään. *D. repens* voi tarttua infektoituneen hyttysen välityksellä myös ihmisiin, ja Suomessa on ollut jo sairastuminen, jossa ihmistartunta on todennäköisesti saatu Suomessa.

Suomessa esiintyy runsaasti sopivia hyttysiä, joissa *D. repens* voi käydä läpi kehitysvaiheensa hyttysen piston kautta infektiivisenä siirtyväksi loiseksi. Lisäksi ainakin osa kesistämme on sellaisia, että loisen kehittyminen hyttysessä on mahdollista. Ilmastonmuutos voi lisätä tällaisten kesien yleisyyttä entisestään. Mitä enemmän Suomeen tuodaan koiria, jotka kantavat *D. repens* -loisia mukanaan, sitä todennäköisempää on, että tartunta leviää hyttysten välityksellä uusiin koiriin ja ihmisiin.

Dirofilaria immitis eli amerikkalainen sydänmato voi tarttua koiriin ja sitä esiintyy useissa maissa, joista Suomeen tuodaan paljon koiria. Suomessa on todettu useita *D. immitis* -infektioita tuontitautistaisilla koirilla. Sydänmatotartunta voi johtaa koiralla hoitamattomana vakavaan sairauteen ja kuolemaan. *D. immitis* voi tarttua infektoituneen hyttysen välityksellä ihmiseen. Suomessa esiintyy runsaasti sopivia hyttysiä, joissa *D. immitis* voi käydä läpi kehitysvaiheensa hyttysen piston kautta infektiivisenä siirtyväksi loiseksi. *D. immitis* on *D. repens*iä vaativampi hyttysessä kehittymiseen tarvitsemiensa ilmasto-olosuhteiden suhteen. Ilmastonmuutos voi kuitenkin lisätä myös Suomessa sellaisten kesien yleisyyttä, joissa myös *D. immitis* pystyy kehittymään hyttysessä ja infektoimaan uusia koiria tai ihmisiä myös Suomen sisällä.

6.6 Yhteenveto tautien leviämismahdollisuudesta

Mikään tässä riskinarvioinnissa tarkastelluista taudeista ei ole helposti leviävä. Asiantuntijat pitivät tautien leviämisen riskiä laajaksi epidemiaksi lähitulevaisuudessa vähäisenä kaikissa muissa tapauksissa paitsi *D. repens*in kohdalla. Yksittäiset tautitapaukset sen sijaan ovat mahdollisia ja nykytilanteessa jopa todennäköisiä. Rabies tarttuu käytännössä vain pureman välityksellä, joten taudin leviäminen ei tapahdu nopeasti eikä huomaamatta. Tartuntavaarassa ovat ainoastaan kyseisen eläimen kanssa suorassa kontaktissa olleet eläimet tai ihmiset. Koska kyseessä on tappava tauti, yksikin rabiestapaus on erittäin vakava.

Myyräekinokokkia kantavalla koiralla ei todennäköisesti ole oireita, joten *E. multilocularis* -loisen tarttuminen ihmiseen (tai muihin väli-isäntiin) on mahdollista. Asiantuntijat eivät kuitenkaan pitäneet laajaa koirien aiheuttamaa loisen leviämistä todennäköisenä, koska koirien tuontivaatimuksena on lähtömaassa annettu ekinokokkihäätö. Lisäksi lemmikkikoirien tartuntariskiä pidettiin melko pienenä, sillä koiran infektoituminen edellyttäisi infektoituneen väli-isännän (esim. jyräjän) syömistä.

B. canis -bakteerin katsotaan olevan riski lähinnä jalostuskoirille, eikä steriloiduilla/ kastroiduilla lemmikkikoirilla katsota olevan suurta merkitystä taudin epidemiologiassa.

Resistentit bakteerit voivat tarttua lähikontaktissa esimerkiksi perheenjäsenten välillä, mutta laajat koirista saadut epidemiat ovat epätodennäköisiä. Koiratarhojen suuri ESBL -positiivisten koirien lukumäärä kuitenkin osoittaa, että ne jakavat saman mikrobiston ja ylläpitävät resistenssiä suotuisissa oloissa. Kyse on hiljalleen lisääntyvästä ilmiöstä, joka voi jäädä pysyväksi ongelmaksi. Myös uusia uhkia voi tulla nopeasti, sillä eläimillä kuvataan jatkuvasti uusia resistenssitekijöitä. MRSA:n kohdalla koirien rooli ihmisten MRSA -kantajuudelle on tämänhetkisen tiedon valossa merkityksetön.

Käytännössä Suomessa esiintyy jo leishmanioosia, joskaan ei kotoperäisenä. Toistaiseksi leishmanian edellyttämää vektoria ei esiinny Suomessa, eivätkä laajat leishmania-epidemiat näin ollen ole mahdollisia. Ennusteiden mukaan Suomen ilmasto voi kuitenkin muuttua lähivuosikymmenien aikana leishmanian leviämiseksi soveltuvaksi.

D. repens voi jo levitä meillä esiintyvien hyttysten mukana ja tällä hetkellä sen leviämistä rajoittaa eniten riittävän lämpimän jakson pituus. Ilmastonmuutoksen ja koirien lisääntyneen tuonnin myötä loinen todennäköisesti yleistyy meillä.

Koirien tuonti voi edesauttaa pysyviä ongelmia aiheuttavien tautien leviämistä maahamme. Tuontikoirien mukana Suomeen voi levitä tauteja, jotka aiheuttavat paitsi eläimeen myös

ihmiseen tarttuessaan erittäin vakavan sairauden ja pahimmillaan kuoleman tuottaen inhimillisen kärsimyksen lisäksi taloudellisia kustannuksia. Myös pelkkä epäily tartunnasta voi synnyttää yhteiskunnalle kustannuksia, kuten esimerkiksi rabies-epäilyn hoitaminen estohoidolla, puhumattakaan epätietoisuudesta johtuvaa inhimillistä kärsimystä.

TAULUKKO 3. Yhteenveto riskeistä.

Taudin- aiheuttaja	Todennäköisyys leviä				Vakavuus terveydelle			Nouseva uhka	
	Suomeen	Toden- näköisin lähde	Suomessa	Todennäköisin tartuntatapa Suomessa	Ihminen	Koira	Muut eläimet	Edellytys	
Rabies	++	tuonti- koira	+	purema	+++	+++	+++	Kyllä	rabies- rokotuksen laiminlyönti
<i>E. multilocularis</i>	++	villieläin (tuonti- koira)	+	feko-oraali	+++	-	-	Ehkä	ekinokoki- lääkityksen laiminlyönti
<i>B. canis</i>	++	tuonti- koira	+	astutus	+	++	-	Ei	
ESBL & MRSA	esiintyy jo	matkailu	++	suora kontakti	++	+	+	Kyllä	
<i>L. infantum</i>	++	tuonti- koira	+	verikontakti	++	++	-	Kyllä	ilmaston- muutos
<i>D. immitis</i>	++	tuonti- koira	-	hyttynen	+	++	+	Kyllä	
<i>D. repens</i>	++	tuonti- koira	+	hyttynen	+	+	+	Kyllä	ilmaston- muutos

+++ suuri todennäköisyys/ leviää helposti ja laajalle

++ todennäköistä/ leviää helposti tai laajalle

+ mahdollista/ leviää hyvin rajatulle alueelle tai vain lähikontaktissa

- ei todennäköisesti leviä Suomen olosuhteissa

6.7 Huomioitavaa koiranhankinnassa

Tämän riskinarvioinnin tulosten perusteella voidaan antaa seuraavia suosituksia koiran hankintaan ulkomailta.

- Pyri selvittämään koiran tausta mahdollisimman tarkkaan. Ota koira ainoastaan sellaisesta paikasta tai sellaisen tahon (esim. yhdistyksen) kautta, joka osaa vastata kysymyksiisi ja arvioida riskejä kanssasi. Mieti etenkin sitä, mitä et tiedä koirasta ja sen taustasta, ja miten tämä voi vaikuttaa tulevaisuudessa koiran ja lähipiirisi terveyteen. Onko mahdollista, että koiralla on piileviä sairauksia tai vammoja, joita ei ole voitu selvittää ennen tuontia? Onko koiran kanssa tekemisissä henkilöitä, joiden vastustuskyky on heikentynyt vaikean perussairauden tai siihen annetun hoidon takia, tai lapsia, joiden on vaikeaa ylläpitää riittävää hygieniää koiran kanssa oleskellessaan?
- Sairaam koiran hoito voi olla kallista, joten ennen koiran ottamista on syytä pohtia myös sitä, onko sinun taloudellisesti mahdollista hoitaa koira.
- Ota huomioon myös mahdolliset käytösongelmat ja arvioi realistisesti omat kykysi niiden ratkaisemiseen.
- Pieniä pentuja otettaessa tulisi aina nähdä pentue emän kanssa ja millaisissa olosuhteissa koira on kasvanut tai muuten varmistua koiran kasvuolosuhteista ja kasvattajan luotettavuudesta ja vastuullisuudesta. Mikäli tämä ei onnistu, on hyvinkin mahdollista, että pennun taustaan liittyy ns. pentutehtailua ja muuta eläinsuojelullisesti kyseenalaista toimintaa, jolloin tällaisen pennun ottamisella ainoastaan tukee tällaista toimintaa ja mahdollistaa sen jatkumisen.
- Varmista, että koira todella täyttää maahantuonnin vaatimukset. Pyydä etukäteen nähtäväksesi kopiot koiran asiakirjoista ja tutkimustodistuksista. Pyydä asiantuntija-apua asiakirjojen tulkintaan ja tarvittaessa käännätä ne. Olet vastuussa tuontivaatimusten täyttymisestä.
- Älä tuo koira alueelta, jossa esiintyy rabiasta.
- Pyri varmistamaan, että koiralla on riittävät rokotuksen antamat suojaavat rabiesvasta-aineet, esimerkiksi vasta-ainetestauksella tai useammalla rokotuskerralla. Pyydä tarvittaessa viranomaisilta apua vasta-ainetodistuksen aitouden selvittämiseen.
- Koiran terveydentilaa on hyvä seurata myös Suomeen tulon jälkeen. Keskustele eläinlääkärisi kanssa minkälaisia tutkimuksia ja tautiseurantaa koiralle olisi syytä tehdä. Suosittelemme myös koiran rokotusten, ulkoloishäätöjen ja ekinokokkilääkitysten uusimista Suomessa.

7 Lähteet

AVI 2019. <http://www.avi.fi/web/avi/-/venajalta-suomeen-tuodut-koirat-aiheuttavat-rabiesepailyja-etela-suomi->

Bagcigil FA, Moodley A, Baptiste KE, Jensen VF, Guardabassi L. Occurrence, species distribution, antimicrobial resistance and clonality of methicillin- and erythromycin-resistant staphylococci in the nasal cavity of domestic animals. *Vet Microbiol.* 2007;121:307-15.

Baneth G, Koutinas AF, Solano-Gallego L, Bourdeau P, Ferrer L. Canine leishmaniosis - new concepts and insights on an expanding zoonosis: part one. *Trends Parasitol.* 2008;24:324-30.

Baptiste KE, Williams K, Willams NJ, Wattret A, Clegg PD, Dawson S, Corkill JE, O'Neill T, Hart CA. Methicillin-resistant staphylococci in companion animals. *Emerg Infect Dis.* 2005;11:1942-4.

Begeman L, GeurtsvanKessel C, Finke S, Freuling CM, Koopmans M, Müller T, Ruigrok TJH, Kuiken T. Comparative pathogenesis of rabies in bats and carnivores, and implications for spillover to humans. *Lancet Infect Dis.* 2018;18:e147-e159.

Belas A, Salazar AS, Gama LT, Couto NI, Pomba C. Risk factors for faecal colonisation with *Escherichia coli* producing extended-spectrum and plasmid-mediated AmpC β -lactamases in dogs. *Vet Rec.* 2014 30;175:202.

Burza S, Croft SL, Boelaert M. Leishmaniasis. *Lancet.* 2018;392:951-970.

Capelli G, Genchi C, Baneth G, Bourdeau P, Brianti E, Cardoso L, Danesi P, Fuehrer HP, Giannelli A, Ionică AM, Maia C, Modrý D, Montarsi F, Krücken J, Papadopoulos E, Petrić D, Pfeffer M, Savić S, Otranto D, Poppert S, Silaghi C. Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *Parasit Vectors.* 2018 19;11:663.

Carmichael LE, Joubert JC. Transmission of *Brucella canis* by contact exposure. *Cornell Vet.* 1988;78:63-73.

Christine R. Fisher, Daniel G. Streicker & Matthias J. Schnell. The spread and evolution of rabies virus: conquering new frontiers. *Nature Reviews Microbiology* 2018; 16,241–255.

Cliquet F, Aubert MFA, Sagné L. Development of a fluorescent antibody virus neutralizing test (FAVN test) for the quantitation of rabies-neutralising antibody. *J Immunol Meth* 1998;212:79-87

Conraths 2017. Potential risk factors associated with human alveolar echinococcosis: Systematic review and meta-analysis.

Diakou A, Kapantaidakis E, Tamvakis A, Giannakis V, Strus N. *Dirofilaria* infections in dogs in different areas of Greece. *Parasit Vectors.* 201620;9:508.

Dujardin JC, Campino L, Cañavate C, Dedet JP, Gradoni L, Soteriadou K, Mazeris A, Ozbel Y, Boelaert M. Spread of vector-borne diseases and neglect of Leishmaniasis, Europe. *Emerg Infect Dis.* 2008;14:1013-8.

Ebani VV, Cerri D, Fratini F, Bey RF, Andreani E. Serological diagnosis of brucellosis caused by *Brucella canis*. *New Microbiol.* 2003;26:65-73.

EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, Davies R, De Cesare A, Herman L, Hilbert F, Lindqvist R, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Cacciò S, Chalmers R, Deplazes P, Devleeschauwer B, Innes E, Romig T, van der Giessen J, Hempen M, Van der Stede Y and Robertson L, 2018. Scientific Opinion on the public health risks associated with food-borne parasites. EFSA Journal 2018;16:5495, 113 pp.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Echinococcosis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2016. Stockholm: ECDC; 2018.

Federation of Companion Animal Veterinary Associations (FECAVA) 2018^a. Factsheet on canine leishmaniasis. https://www.fecava.org/files/ckfinder/files/CVBD_Leishmania_final_LR.pdf

Federation of Companion Animal Veterinary Associations (FECAVA) 2018^b. Factsheet on Canine heartworm disease. https://www.fecava.org/files/ckfinder/files/CVBD_Dirofilarialmmitis_2018.pdf

Federation of Companion Animal Veterinary Associations (FECAVA) 2018^c. Factsheet on subcutaneous dirofilariosis. https://www.fecava.org/files/ckfinder/files/CVBD_Drepens_final_LR.pdf

Folkhälsomyndigheten. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2019/mars/inhemska-smitta-med-ravens-dvargbandmask-kan-inte-uteslutas/>

Fooks AR, Banyard AC, Horton DL, Johnson N, McElhinney LM, Jackson AC. Current status of rabies and prospects for elimination. Lancet. 2014;384:1389-99.

Genchi C, Kramer L. Subcutaneous dirofilariosis (*Dirofilaria repens*): an infection spreading throughout the old world. Parasit Vectors. 2017;10:517.

Genchi C, Rinaldi L, Mortarino M, Genchi M, Cringoli G. Climate and *Dirofilaria* infection in Europe. Veterinary Parasitology 2009;163, 286-292.

Hanselman BA, Kruth S, Weese JS. Methicillin-resistant staphylococcal colonization in dogs entering a veterinary teaching hospital. Vet Microbiol. 2008;126:277-81.

Harrison EM, Weinert LA, Holden MT, Welch JJ, Wilson K, Morgan FJ, Harris SR, Loeffler A, Boag AK, Peacock SJ, Paterson GK, Waller AS, Parkhill J, Holmes MA. A shared population of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* 15 circulates in humans and companion animals. MBio. 2014;5:e00985-13.

Hensel ME, Negron M, Arenas-Gamboa AM. Brucellosis in Dogs and Public Health Risk. Emerg Infect Dis. 2018;24:1401-1406.

Helsingin yliopisto 2017. Moniresistentit bakteerit ovat tuontikoirilla huolestuttavan yleisiä. <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/terveys/moniresistentit-bakteerit-ovat-tuontikoirilla-huolestuttavan-yleisia>

Helsingin yliopisto 2018. Venäjältä Suomeen tuoduissa löytökoirissa taas kolistiinille vastustuskykyisiä bakteereita. <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/terveys/venajalta-suomeen-tuoduissa-loytkoirissa-taas-kolistiinille-vastustuskykyisia-bakteereita>

Jarva H, Lavikainen A, Henttonen H, Meri S. Uhkaavatko ekinokokit meitä? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2002;118:2083-2090

Jokelainen P, Mötsküla PF, Heikkinen P, Ülevaino E, Oksanen A, Lassen B. *Dirofilaria repens* Microfilaremia in Three Dogs in Estonia. Vector Borne Zoonotic Dis. 2016;16:136-8.

- Kaila M, Marjoniemi J, Nokireki T. Comparative study of rabies antibody titers of dogs vaccinated in Finland and imported street dogs vaccinated abroad. *Acta Vet Scand.* 2019;61:15.
- Karkamo V, Kaistinen A, Näreaho A, Dillard K, Vainio-Siukola K, Vidgrén G, Tuoresmäki N, Anttila M. The first report of autochthonous non-vector-borne transmission of canine leishmaniosis in the Nordic countries. *Acta Vet Scand.* 2014;56:84.
- Kennedy LJ, Lunt M, Barnes A, McElhinney L, Fooks AR, Baxter DN, Ollier WE. Factors influencing the antibody response of dogs vaccinated against rabies. *Vaccine.* 2007;25:8500–7.
- Klevar S, Högåsen HR, Davidson RK, Hamnes IS, Treiberg Berndtsson L, Lund A. Cross-border transport of rescue dogs may spread rabies in Europe. *Vet Rec.* 2015;176:672.
- Koch LK, Kochmann J, Klimpel S, Cunze S. Modeling the climatic suitability of leishmaniosis vector species in Europe. *Sci Rep.* 2017; 7: 13325.
- Krueger WS, Lucero NE, Brower A, Heil GL, Gray GC. Evidence for unapparent *Brucella canis* infections among adults with occupational exposure to dogs. *Zoonoses Public Health.* 2014;61:509-18.
- Lankester FJ, Wouters PAWM, Czupryna A, Palmer GH, Mzimiri I, Cleaveland S, Francis MJ, Sutton DJ, Sonnemans DGP. Thermotolerance of an inactivated rabies vaccine for dogs. *Vaccine.* 2016;34:5504-5511.
- Loeffler A, Pfeiffer DU, Lindsay JA, Soares Magalhães RJ, Lloyd DH. Prevalence of and risk factors for MRSA carriage in companion animals: a survey of dogs, cats and horses. *Epidemiol Infect.* 2011;139:1019-28.
- Loeffler A, Pfeiffer DU, Lindsay JA, Soares-Magalhaes R, Lloyd DH. Lack of transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) between apparently healthy dogs in a rescue kennel. *Vet Microbiol.* 2010;141:178-81.
- Maia C, Cardoso L. Spread of *Leishmania infantum* in Europe with dog travelling. *Vet Parasitol.* 2015;213:2-11.
- Majjala R, Haukisalme V, Henttonen H, Hirvelä-Koski V, Kauhala K, Kilpelä S-S, Meri T, Nylund M, Tenhu H, Saari S. Riskinarviointi *Echinococcus multilocularis* leviämisestä Suomeen ja Suomesta. EELA 2001.
- Mateu-de-Antonio EM, Martín M, Casal J. Comparison of serologic tests used in canine brucellosis diagnosis. *J Vet Diagn Invest.* 1994 Apr;6:257-9.
- Mattila L, Kolho E, Vapalahti O, Huovilainen A, Kanerva M, Järvinen A, Siikamäki H, Kallio-Kokko, Lauhio A. Vesikauhu. *Duodecim* 2010.
- Medlock JM, Barrass I, Kerrod E, Taylor MA, Leach S. Analysis of climatic predictions for extrinsic incubation of *Dirofilaria* in the United Kingdom. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2007;7:4-14.
- Minke JM, Bouvet J, Cliquet F, Wasniewski M, Guiot AL, Lemaitre L, Cariou C, Cozette V, Vergne L, Guigal PM. Comparison of antibody responses after vaccination with two inactivated rabies vaccines. *Vet Microbiol.* 2009;133:283-6.
- Morters MK, McKinley TJ, Horton DL, Cleaveland S, Schoeman JP, Restif O, Whay HR, Goddard A, Fooks AR, Damriyasa IM, Wood JL. Achieving population-level immunity to rabies in free-roaming dogs in Africa and Asia. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8:e3160.

Naucke TJ, Amelung S, Lorentz S. First report of transmission of canine leishmaniosis through bite wounds from a naturally infected dog in Germany. *Parasit Vectors*. 2016;9:256.

Nicholson KG, Burney MI, Ali S, Perkins FT. Stability of human diploid-cell-strain rabies vaccine at high ambient temperatures. *Lancet*. 1983;1:916-8.

Nokireki T, Huovilainen A, Lilley T, Kyheröinen EM, Ek-Kommonen C, Sihvonen L, Jakava-Viljanen M. Bat rabies surveillance in Finland. *BMC Vet Res*. 2013;9:174.

Nokireki T, Jakava-Viljanen M, Virtala AM, Sihvonen L. Efficacy of rabies vaccines in dogs and cats and protection in mouse model against European bat lyssavirus type 2. *Acta Vet Scand* 2017;59:64.

Nyberg M, Kulonen K, Neuvonen E, Ek-Kommonen C, Nuorgam M, Westerling B. An epidemic of sylvatic rabies in Finland--descriptive epidemiology and results of oral vaccination. *Acta Vet Scand*. 1992;33:43-57.

OIE. <http://www.oie.int/manual-of-diagnostic-tests-and-vaccines-for-terrestrial-animals/>

OIE. http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statusdetail

Oksanen A, Siles-Lucas M, Karamon J, Possenti A, Conraths FJ, Romig T, Wysocki P, Mannocci A, Mipatrini D, La Torre G, Boufana B, Casulli A. The geographical distribution and prevalence of *Echinococcus multilocularis* in animals in the European Union and adjacent countries: a systematic review and meta-analysis. *Parasit Vectors*. 2016 28;9:519.

Pietikäinen R, Nordling S, Jokiranta S, Saari S, Heikkinen P, Gardiner C, Kerttula AM, Kantanen T, Nikanorova A, Laaksonen S, Lavikainen A, Oksanen A. *Dirofilaria repens* transmission in southeastern Finland. *Parasit Vectors* 2017;10:561.

Pomba C, Rantala M, Greko C, Baptiste KE, Catry B, van Duijkeren E, Mateus A, Moreno MA, Pyörälä S, Ružauskas M, Sanders P, Teale C, Threlfall EJ, Kunsagi Z, Torren-Edo J, Jukes H, Törneke K. Public health risk of antimicrobial resistance transfer from companion animals. *J Antimicrob Chemother*. 2017;72:957-968.

Public Health England. <https://www.gov.uk/government/publications/rabies-risks-by-country/rabies-risks-in-terrestrial-animals-by-country>.

Rota Nodari E, Alonso S, Mancin M, De Nardi M, Hudson-Cooke S, Veggiato C, Cattoli G, De Benedictis P. Rabies Vaccination: Higher Failure Rates in Imported Dogs than in those Vaccinated in Italy. *Zoonoses Public Health*. 2017;64:146-155.

Ruokavirasto^a. Koiran bruselloosi. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/lemmikkielaimet/koirat/brucella-canis/> Tiedot haettu 26.4.2019.

Ruokavirasto^b. Romaniasta Suomeen tuodussa koirassa todettu ihmisperäinen tuberkuloosi. <https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ajankohtaista-laboratoriopalveluista/romaniasta-suomeen-tuodussa-koirassa-todettu-ihmisperainen-tuberkuloosi/>

Ruokavirasto^c. *Dirofilaria repens*: Uusi loistartunta Suomeen tuodussa koirassa. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/lemmikkielaimet/koirat/koirien-maahantuontiin-liittyvat-riskit/dirofilaria-repens/>

Sihvonen L. Documenting freedom from disease and re-establishing a free status after a breakdown. *Rabies*. *Acta Vet Scand Suppl*. 2001;94:89-91.

Shulpin MI, Nazarov NA, Chupin SA, Korennoy FI, Metlin AY, Mischenko AV. Rabies surveillance in the Russian Federation. *Rev Sci Tech*. 2018;37:483-495.

Solano-Gallego L, Miró G, Koutinas A, Cardoso L, Pennisi MG, Ferrer L, Bourdeau P, Oliva G, Baneth G, The LeishVet Group. LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis. *Parasit Vectors*. 2011;4:86.

Swenson RM, Carmichael LE, Cundy KR. Human infection with *Brucella canis*. *Ann Intern Med*. 1972 Mar;76:435-8.

Tiškina V, Jokelainen P. Vector-borne parasitic infections in dogs in the Baltic and Nordic countries: A questionnaire study to veterinarians on canine babesiosis and infections with *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens*. *Vet Parasitol*. 2017;244:7-11.

Tumolskaya NI, Pozio E, Rakova VM, Supriaga VG, Sergiev VP, Morozov EN, Morozova LF, Rezza G, Litvinov SK. *Dirofilaria immitis* in a child from the Russian Federation. *Parasite*. 2016;23:37.

Wedley AL, Dawson S, Maddox TW, Coyne KP, Pinchbeck GL, Clegg P, Nuttall T, Kirchner M, Williams NJ. Carriage of antimicrobial resistant *Escherichia coli* in dogs: Prevalence, associated risk factors and molecular characteristics. *Vet Microbiol*. 2017;199:23-30.

Weese JS, Faires M, Rousseau J, Bersenas AM, Mathews KA. Cluster of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in a small animal intensive care unit. *J Am Vet Med Assoc*. 2007;231:1361-4.

WHO. http://www.who.int/rabies/Global_distribution_risk_humans_contracting_rabies_2013.png?ua=1

WHO. http://www.who.int/rabies/resources/who_wer9207/en/

Veit P, Bilger B, Schad V, Schäfer J, Frank W, Lucius R. Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs. *Parasitology*. 1995 Jan;110 (Pt 1):79-86.

Vengust M, Anderson ME, Rousseau J, Weese JS. Methicillin-resistant staphylococcal colonization in clinically normal dogs and horses in the community. *Lett Appl Microbiol*. 2006;43:602-6.

Whatmore AM, Koylass MS, Muchowski J, Edwards-Smallbone J, Gopaul KK, Perrett LL. Extended Multilocus Sequence Analysis to Describe the Global Population Structure of the Genus *Brucella*: Phylogeography and Relationship to Biovars. *Front Microbiol*. 2016;7:2049.

Worthing KA, Brown J, Gerber L, Trott DJ, Abraham S, Norris JM. Methicillin-resistant staphylococci amongst veterinary personnel, personnel-owned pets, patients and the hospital environment of two small animal veterinary hospitals. *Vet Microbiol*. 2018;223:79-85.

Vuorela N, Jalava J, Hakanen E, Miettinen S, Pelkonen S, Rantala M. Prevalence of third-generation cephalosporin-resistant *Escherichia coli* and their resistance mechanisms in dogs in Finland. *Poster* 2012.

Yakobson B, Goga I, Freuling CM, Fooks AR, Gjinovci V, Hulaj B, Horton D, Johnson N, Muhaxhiri J, Recica I, David D, O'Flaherty R, Taylor N, Wilsmore T, Müller T. Implementation and monitoring of oral rabies vaccination of foxes in Kosovo between 2010 and 2013-an international and intersectorial effort. *Int J Med Microbiol*. 2014;304(7):902-10.



RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority



Ruokaviraston tutkimuksia 2/2019

ISSN 2490-1180

ISBN 978-952-358-004-6 (pdf)

Kannen kuva: Eija Käyhkö